



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ОДОБРЕНО**

Решением Центрального методического  
совета  
ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России  
протокол № 8 от «22» мая 2020 г.  
проректор по образовательной  
деятельности  
и общим вопросам, председатель  
Центрального методического совета  
профессор  П.В. Калущкий

**УТВЕРЖДЕНО**

Решением ученого совета  
ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России  
протокол № 14 от «29» июня 2020 г.  
ректор КГМУ, председатель ученого совета,  
профессор  В.А. Лазаренко



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

<b>Направление подготовки</b>	19.04.01 – Биотехнология
<b>Направленность (профиль)</b>	Биотехнология биологически активных веществ
<b>Квалификация</b>	магистр
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Год набора</b>	2020 г.

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень подготовки – магистратура, направленность (профиль) Биотехнология биологически активных веществ), разработанная на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) – магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от «21» ноября 2014 года № 1495, в части перечня и содержания формируемых компетенций, содержания рабочих программ дисциплин и программы практики, программы государственной итоговой аттестации, а также оценочных средств для оценки сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в результате освоения ОПОП, согласована с директором Федерального казенного предприятия «Курская биофабрика - фирма «БИОК» доктором биологических наук, профессором Безгиным Вячеславом Михайловичем

Директор Федерального казенного предприятия  
«Курская биофабрика - фирма «БИОК»,  
д.б. н., профессор

Безгин В.М.



Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень подготовки – магистратура, направленность (профиль) Биотехнология биологически активных веществ), разработанная на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) – магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от «21» ноября 2014 года № 1495, в части перечня и содержания формируемых компетенций, содержания рабочих программ дисциплин и программы практики, программы государственной итоговой аттестации, а также оценочных средств для оценки сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в результате освоения ОПОП, согласована с техническим директором ОАО «Фармстандарт-Лексредства» г.Курск Косоппеткиным Александром Павловичем.

Технический директор  
ОАО «Фармстандарт-Лексредства»  
г.Курск



Косоппеткин Александр Павлович

## **Общая характеристика образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология**

### **1. Общая характеристика направления подготовки 19.04.01 – Биотехнология**

#### **1.1. Нормативные документы для разработки образовательной программы**

Образовательная программа по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Нормативную правовую базу разработки основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 05 апреля 2017 года №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология (уровень подготовки магистратура), утвержденный приказом Минобрнауки России от «21» ноября 2014 года № 1495 (ФГОС ВО);
- нормативно-методические документы Минздрава здравоохранения и Министерства науки и высшего образования России;
- устав КГМУ;
- основополагающие документы системы менеджмента качества и другие локальные нормативные акты.

#### **1.2. Миссия и цель образовательной программы**

Миссия образовательной программы по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология заключается в обеспечении качественного, доступного образования соответствующего уровню ведущих отечественных и зарубежных вузов через развитие инновационных практико-ориентированных образовательных технологий, фундаментальных и прикладных научных исследований в области биотехнологии.

Цель образовательной программы - развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология направленность (профиль) Биотехнология биологически активных веществ.

#### **1.3. Формы обучения**

Форма обучения – очная.

#### **1.4. Нормативный срок освоения образовательной программы**

Срок освоения ОПОП в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации составляет 2 года.

#### **1.5. Трудоемкость и структура образовательной программы**

<b>I. Общая структура программы</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Значение показателя</b>
-------------------------------------	--------------------------	----------------------------

Блок 1	Дисциплины (модули)	зачетные единицы	60
	Базовая часть	зачетные единицы	27
	Вариативная часть	зачетные единицы	33
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	зачетные единицы	
	Вариативная часть	зачетные единицы	54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация, суммарно	зачетные единицы	6
	Базовая часть, суммарно	зачетные единицы	6
Общий объем программы в зачетных единицах		зачетные единицы	120
<b>II. Распределение нагрузки дисциплин по выбору</b>			
Обеспечение возможности обучающимся освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме, предусмотренном ФГОС от объема вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)"		зачетные единицы	33
Объем дисциплин (модулей) по выбору, в том числе в рамках специальных условий инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья от объема вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)"		%	100
Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" в соответствии с ФГОС		академические часы	288
Удельный вес часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного Блока		%	28,58%
<b>III. Распределение учебной нагрузки по годам</b>			
Объем программы обучения в I год		зачетные единицы	60

Объем программы обучения во II год	зачетные единицы	60
<b>IV. Структура образовательной программы с учетом электронного обучения образовательных технологий</b>		
Суммарная трудоемкость дисциплин (модулей), реализуемых исключительно с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	зачетные единицы	
Доля суммарной трудоемкости дисциплин (модулей), реализуемых исключительно с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий от общей трудоемкости дисциплин (модулей) программы	%	
<b>V. Практическая деятельность</b>		
Типы производственной практики:	наименование типа(ов) производственной практики	1.Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Проектно-технологическая) 2.Научно-исследовательская работа 3. Преддипломная практика
Способы проведения производственной практики	наименование способа(ов) проведения производственной практики	Стационарная, выездная

#### **1.6. Объем контактной работы по образовательной программе**

Объем контактной работы определяется образовательной программой.

Объем контактной работы обучающихся с педагогическими работниками при проведении учебных занятий по программе магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология составляет при очной форме обучения – 32,4 % общего времени, отводимого на реализацию дисциплин (модулей).

#### **1.7. Квалификация, присваиваемая выпускникам**

Обучающимся, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, присваивается квалификация «Магистр» (в соответствии с ФГОС и действующими перечнями)

#### **1.8. Требования к абитуриенту**

К освоению программ магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

#### **1.9. Язык образовательной деятельности**

Образовательная деятельность по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 –

Биотехнология осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология.**

### **2.1. Направленность (профиль, специализация) образовательной программы**

Направленность (профиль) образовательной программы – Биотехнология биологически активных веществ

### **2.2. Область профессиональной деятельности выпускников**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология включает:

- исследование, получение и применение ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;
- создание технологий получения новых видов продукции, включая продукцию, полученную с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий;
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов на производство биотехнологической продукции;
- реализацию биотехнологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;
- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

### **2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология являются:

- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные химические вещества;
- приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур, получаемых путем биосинтеза веществ, получаемых в лабораторных и промышленных условиях;
- биомассы, установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;
- средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- регламенты на производство продуктов биотехнологии, международные стандарты.

### **2.4. Виды профессиональной деятельности выпускников**

- научно-исследовательская;
- проектная;

### **2.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников**

#### ***научно-исследовательская деятельность:***

- подбор, обработка и анализ научно-технической и патентной информации по тематике исследования с использованием специализированных баз данных с использованием информационных технологий;
- анализ показателей технологического процесса на соответствие научным разработкам;
- разработка программ научных исследований, оценка и анализ полученных

результатов; поиск и разработка новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создание современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий;

- выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации, получение новых штаммов-продуцентов биологических препаратов;

- создание композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов; проведение валидации технологических процессов и аналитических методик; изучение биохимических и биологических закономерностей процессов биосинтеза, микро- и макростехиометрии, микро- и макрокинетики роста популяций микроорганизмов и клеточных культур, взаимодействия микроорганизмов, вирусов с клетками, метаболических путей и особенностей утилизации субстрата и синтеза продуктов метаболизма; создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать характер изменения свойств сырья в процессе его биотрансформации и получать продукцию с заданными качественными характеристиками;

- экспериментальное исследование биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание;

- подготовка научно-технической отчетной документации, аналитических обзоров и справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, проектов фармакопейных статей (государственных стандартов), публикация научных результатов, защита интеллектуальной собственности;

***проектная деятельность:***

- оценка выбранного способа производства и альтернативных вариантов технологической схемы и ее узлов, выбор оптимального варианта;

- проектирование опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;

- реконструкция и модернизация действующих биотехнологических процессов и производств;

- моделирование и оптимизация процессов и аппаратов микробиологического синтеза;

- разработка основных этапов технологической схемы, исследование технологического процесса на опытной и опытно-промышленной установках; математическое моделирование и оптимизация основной аппаратуры и узлов технологической схемы;

- технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного биотехнологического оборудования;

- разработка биологических методов для утилизации отходов производств и вредных веществ, создание замкнутых технологий, разработка методик и проведение биомониторинга, решение других проблем, связанных с охраной окружающей среды;

## **2.6. Связь видов деятельности ОПОП с профессиональными стандартами**

Профессиональный стандарт не принят

## **3. Требования к результатам освоения *программы магистратуры* по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология направленность (профиль) Биотехнология биологически активных веществ**

В результате освоения образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные программой магистратуры.

Программа магистратуры должна устанавливать следующие

**общекультурные компетенции (ОК):**



- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК- 3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК- 4);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом (ОК- 5);
- готовностью использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-6).

#### **общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов (ОПК- 1);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);
- готовностью использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы Интернета для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-6).

#### **профессиональные компетенции (ПК),**

- соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

#### **научно-исследовательская деятельность:**

- готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);
- способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);
- способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);

#### **проектная деятельность:**

- готовностью к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);
- способностью осуществлять технологический расчет оборудования, выбор

стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);

- способностью к разработке проектной документации (ПК-6);

Логическая взаимосвязь между требованиями к результатам освоения образовательной программы (формируемыми компетенциями) и дисциплинами учебного плана приводится в матрице компетенций.

**Матрица компетенций по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология направленность (профиль)  
Биотехнология биологически активных веществ**

Наименование дисциплин (модулей), практик учебного плана	Общекультурные компетенции						Общепрофессиональные компетенции						Профессиональные компетенции по видам профессиональной деятельности											
	ОК - 1	ОК - 2	ОК - 3	ОК - 4	ОК - 5	ОК - 6	ОПК - 1	ОПК - 2	ОПК - 3	ОПК - 4	ОПК - 5	ОПК - 6	ПК - 1	ПК - 2	ПК - 3	ПК - 4	ПК - 5	ПК - 6						
																			виды профессиональной деятельности					
																			научно-исследовательская			проектная		
<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть)</b>																								
Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии	+		+			+								+										
Инженерная реализация и управление биохимическими процессами производства			+				+		+					+		+	+	+						
Иностранный язык в профессиональной коммуникации								+																
Методологические основы исследований в биотехнологии	+			+	+								+											
Информационные технологии в науке и биотехнологической промышленности															+									
Управления объектами интеллектуальной собственности в биотехнологии														+	+									
<b>Блок 1</b>	<b>«Дисциплины</b>						<b>(модули)»</b>						<b>(вариативная часть)</b>											
<b>Обязательные дисциплины</b>																								
Промышленная биотехнология биологически активных веществ														+		+	+	+	+					
Технология получения субстанций биопрепаратов															+	+	+	+	+					
Отходы биотехнологических производств, их обезвреживание и утилизация														+		+	+	+						

Наименование дисциплин (модулей), практик учебного плана	Общекультурные компетенции						Общепрофессиональные компетенции						Профессиональные компетенции по видам профессиональной деятельности											
	ОК - 1	ОК - 2	ОК - 3	ОК - 4	ОК - 5	ОК - 6	ОПК - 1	ОПК - 2	ОПК - 3	ОПК - 4	ОПК - 5	ОПК - 6	ПК - 1	ПК - 2	ПК - 3	ПК - 4	ПК - 5	ПК - 6						
																			виды профессиональной деятельности					
																			научно-исследовательская			проектная		
Инженерные основы промышленной безопасности														+		+	+							
<b>Блок 1</b>	<b>«Дисциплины (модули)»</b>						<b>(вариативная часть)</b>																	
<b>Дисциплины по выбору</b>																								
Биотехнологические подходы к производству витаминов														+			+							
Промышленная асептика																		+						
Принципы организации метрологического обеспечения производства													+		+		+							
Нанотехнологии. Наноматериалы																+								
<b>Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (вариативная часть)</b>																								
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков «Нормативная документация по разработке, проектированию и внедрению лекарственных препаратов»																+		+						
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Проектно-технологическая)																+	+	+						
Научно-исследовательская работа													+	+	+			+						
Преддипломная практика													+	+	+	+	+	+						
<b>Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» (базовая часть)</b>																								
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						

Наименование дисциплин (модулей), практик учебного плана	Общекультурные компетенции						Общепрофессиональные компетенции						Профессиональные компетенции по видам профессиональной деятельности											
	ОК - 1	ОК - 2	ОК - 3	ОК - 4	ОК - 5	ОК - 6	ОПК - 1	ОПК - 2	ОПК - 3	ОПК - 4	ОПК - 5	ОПК - 6	ПК - 1	ПК - 2	ПК - 3	ПК - 4	ПК - 5	ПК - 6						
																			виды профессиональной деятельности					
																			научно-исследовательская			проектная		
<b>Блок 1</b>	<b>«Дисциплины</b>						<b>(модули)»</b>						<b>(вариативная часть)</b>											
<b>Факультативы</b>																								
Биотехнические системы в производстве биологически активных веществ																+	+							

**Паспорт компетенций по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология направленность (профиль)  
Биотехнология биологически активных веществ**

**Общекультурные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этапы формирования и индикаторы достижения компетенции		
		Знает	Умеет	Владеет (имеет практический опыт)
<b>ОК-1</b>	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- роль научной информации в развитии науки;</li> <li>-методологические основы научного познания и творчества, научной информации в развитии науки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать информацию о состоянии изделия, объекта, получаемую с помощью приборов и программно-технических комплексов;</li> <li>- применять методологию научных исследований;</li> <li>-решать задачи моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики аппаратов;</li> <li>-использовать представление о методологических основах научного познания, роли научной информации в развитии науки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-методологическими основами научного познания;</li> <li>-навыками критического восприятия информации, методами расчета и анализа, позволяющими прогнозировать надежность биотехнологических процессов;</li> <li>-методологическими основами научного познания, методами расчета и анализа, позволяющими прогнозировать надежность работы биотехнологических процессов</li> </ul>
<b>ОК-2</b>	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основы безопасности жизнедеятельности,</li> <li>- характеристику опасностей природного, техногенного и социального происхождения</li> <li>- методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности</li> <li>- применять практические навыки и обеспечивать безопасность в ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности, повседневной жизни и чрезвычайных ситуации;</li> <li>- применять методы оказания первой помощи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности,</li> <li>- основными методами оказания первой помощи</li> </ul>
<b>ОК-3</b>	способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы и направления саморазвития, профессиональной реализации</li> <li>- цели и задачи профессионального и личностного развития</li> <li>- принципы планирования личного времени, способы и методы самоорганизации и самообразования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать свое учебное время</li> <li>- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы, творческой работы, организации своего труда</li> <li>- навыками участия в проектной учебно-профессиональной деятельности</li> </ul>

<b>ОК-4</b>	способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	- мировые достижения в области биотехнологии; -виды и формы учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы; -производственный процесс и принципы его организации.	-осуществлять методологическое обоснование научного исследования; -планировать и проводить научные исследования; -использовать электронные базы данных в образовательной и научной деятельности	-навыками работы с научной, справочной и методической литературой; -навыками методологического анализа научного исследования; -навыками составления плана экспериментальных исследований
<b>ОК-5</b>	способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом	-теоретические основы обоснования и проведения эксперимента; структуру научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; -принципы управления и экономику производства.	-анализировать тенденции научно-технического прогресса; -находить оптимальные пути решения поставленных задач в организации исследовательской работы; -использовать статистические методы для научных исследований.	-методами постановки, проведения и анализа результатов научного эксперимента; -механизмами внедрения в производство научных разработок.
<b>ОК-6</b>	готовностью использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	- законодательные и нормативные документы профессиональной деятельности; -правовые и этические стандарты профессиональной деятельности; -актуальные проблемы в области правовой и этической регламентации профессии.	-применять знания правовых и этических норм при оценке последствий профессиональной деятельности; - оценить риск возникновения отрицательных последствий при разработке социально-значимых проектов с точки зрения правовой и этической регламентации профессии;	-способами правовой и нравственной оценки возможных отрицательных последствий профессиональной деятельности; - методами выбора решений при разработке социально-значимых проектов с точки зрения профессиональной морали и правовых норм; -методами оценки последствий своей профессиональной деятельности при разработке социально-значимых объектов.

### **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

<b>ОПК-1</b>	способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	-основные технологические процессы на оборудовании отрасли; - основные принципы и средства измерений на биотехнологическом оборудовании; -основные принципы действия измерительных приборов; -основные способы оценок погрешностей измерений, классификацию методов и способов измерений.	-раскрыть смысл новых выдвигаемых идей и предложений, представить рассматриваемые технологические процессы в развитии; -провести сравнение различного биотехнологического оборудования на конкретном технологическом процессе; -грамотно осуществлять подбор измерительных приборов, организовать процесс измерения главных параметров технологических процессов.	-навыками работы с биотехнологическими источниками и технической литературой; -приемами поиска, систематизации и свободного изложения технического материала и методами сравнения технологических процессов, оборудования и научных приборов; -навыками измерений основных физических величин, практическими способами и методами измерений.
<b>ОПК-2</b>	готовность к коммуникации в	- функциональные стили языка,	- общаться и читать литературу на	- различными формами, видами

	устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	требования к деловой коммуникации - иностранный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников - иностранный язык для осуществления межличностного общения в профессиональной деятельности в устной и письменной форме	иностранном языке по профессиональной тематике - использовать государственный язык Российской Федерации и иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности	устной и письменной коммуникации в профессиональной деятельности - основами публичной речи, деловой переписки, перевода текстов по профессиональной тематике - навыками работы с профессиональной литературой на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке
<b>ОПК-3</b>	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	-существующие методы управления проектами и разрабатывать новые; - принципы действий в нестандартных ситуациях, нести социальную ответственность за приятные решения.	-применять накопленные теоретические знания для анализа и контроля за поведением в коллективе; -выявлять и оценивать возможные варианты при планировании и принятии проектных решений, обладая концептуальной гибкостью.	-теоретическими навыками основ поведения, общения, взаимодействия и деятельности сотрудников в трудовом коллективе; -знаниями о закономерностях социальных процессов в организациях
<b>ОПК-4</b>	готовность использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	-основные понятия и методы математического анализа; -технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных сетях, готовность к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез в глобальных сетях.	-решать основные задачи теории вероятности и математической статистики; -использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач.	-навыками работы с биотехнологической, математической литературой и информационными источниками; -методами построения математической модели типовых профессиональных задач, методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.
<b>ОПК-5</b>	способность использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернета» (далее – сеть «Интернет») для решения задач	- технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях; - методы расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования.	-формировать практические навыки с использованием научно образовательных ресурсов сети «Интернет» в профессиональной деятельности; -планировать, проводить и обрабатывать биотехнологические эксперименты, с использованием современных информационных технологий	-навыками информатизации науки и образования, формирования глобального информационно коммуникационного пространства (сети «Интернет»); - технологиями модернизации биотехнологических процессов



	профессиональной деятельности				
<b>ОПК-6</b>	готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	-порядок правовой охраны авторских и смежных прав; -порядок правовой охраны изобретений, полезных моделей, промышленных образцов.	охраны охраны моделей,	-определять виды интеллектуальной собственности, оценивать патентоспособность объектов интеллектуальной собственности; разрабатывать документацию для оформления правовой охраны объектов интеллектуальной собственности.	-приемами организации процедур оформления прав на объект интеллектуальной собственности, основами правовой защиты интеллектуальной собственности; -знаниями и навыками в области правовых основ защиты интеллектуальной собственности.

### Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этапы формирования и индикаторы достижения компетенции		
		Знает	Умеет	Владеет (имеет практический опыт)
<b>Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская</b>				
<b>ПК-1</b>	готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способность проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы	-биотехнологические процессы, протекающие в технологическом потоке; -методы научных исследований, применяемые в биотехнологии; -алгоритмы важнейших методов обработки и представления результатов исследований в области биотехнологии..	-проводить исследования на основе моделирования биотехнологических процессов, протекающих в технологическом потоке; -проводить исследования основных технологических параметров; -применять специализированные методы проведения исследований в профессиональной области и аргументировано интерпретировать результаты экспериментов.	-навыками применения специализированных профессиональных теоретических и практических знаний для планирования, организации и проведения исследований в области биотехнологии;
<b>ПК-2</b>	способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	- основные направления развития биотехнологии и различия концепций и подходов в контексте их развития; основные этапы развития различных биотехнологий.	-критически оценивать приведенные в научной и технической литературе данные в области биотехнологии и смежных дисциплин; -провести сравнение различных технологий и выбрать оптимальный путь решения конкретной проблемы; -выделить наиболее практически значимые направления развития биотехнологии и смежных дисциплин.	-навыками работы с научными и техническими источниками в области биотехнологии и смежных наук; -приемами поиска, систематизации и свободного изложения материала и методами сравнения различных биотехнологий; -навыками выражения и обоснования собственной позиции относительно современных достижений биотехнологии и смежных наук.
<b>ПК-3</b>	способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности	-основные формы предоставляемой отчетной документации в рамках отдельного исследования; -основные направления и критерии анализа и оценки результатов научно-исследовательской работы; -основные направления развития и проблематику исследуемого вопроса в рамках изучаемой темы.	-раскрыть смысл выдвигаемых целей исследования и представить их в развитии; -проводить сравнение методик, возможностей и результатов научно-исследовательской деятельности по выбранной тематике; -определить практическую ценность выполненной научно-исследовательской работы и выделить основания для промышленного ее	-навыками работы с методическими и технологическими источниками литературы; -навыками и приемами систематизации полученного материала исследований и описания результатов научно-исследовательской деятельности;

		использования.		
<b>Вид профессиональной деятельности: проектная деятельность</b>				
<b>ПК-4</b>	готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства	- объекты и методы исследований для участия в разработке технологических проектов и промышленных установок.	- разрабатывать биотехнологические проекты и промышленные установки	- современными методами проектирования опытных, опытно-промышленных и промышленных установок
<b>ПК-5</b>	способностью осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования	-оборудование, аппараты и агрегаты производственного цикла и нормативно-техническую документацию на них	-осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования -организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования	- иметь опыт эксплуатации оборудования согласно утвержденной нормативно-технической документации и планам текущего и капитального ремонта установки, цеха, предприятия
<b>ПК-6</b>	способностью к разработке проектной документации	-структуру инженерного проектирования; -общие особенности проектирования промышленных объектов биотехнологических производств	- разрабатывать биотехнологические проекты	-современными методами биотехнологии для участия в разработке технологических проектов

### **Учебный план и календарный учебный график**

Учебный план и календарный учебный график (см. Приложение)

### **Рабочие программы дисциплин с оценочными средствами**

Рабочие программы дисциплин с оценочными средствами (см. Приложение)

### **Программы практик с оценочными средствами**

Программы практик с оценочными средствами (см. Приложение)

### **Методические материалы**

- Программа государственной итоговой аттестации (см. Приложение).
- Методические указания по освоению дисциплин (см. Приложение).
- Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплинам (см. Приложение).