МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «ТГТУ»,
«*30*» *марта* 20*26* г.
протокол № *4*

Председатель Ученого совета,
ректор ФГБОУ ВО «ТГТУ»

_____ М.Н.Краснянский

«*30*» *марта* 20*26* г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

по направлению подготовки

19.04.01 Биотехнология
(шифр и наименование)

программа магистратуры

Промышленная биотехнология и биоинженерия
(наименование профиля образовательной программы)

Год начала подготовки (приема на обучение): *2026*

Тамбов 2026

СОГЛАСОВАНО

Первый проректор

_____ Н.В. Молоткова

«_16_» ___марта____ 20_26_ г.

Начальник
Учебно-методического управления

_____ К.В. Брянкин

«_16_» ___марта____ 20_26_ г.

Начальник
Управления образовательных программ

_____ Р.Н. Евлахин

«_16_» ___марта____ 20_26_ г.

ОПОП ВО 19.04.01 Биотехнология программа магистратуры «Промышленная биотехнология и биоинженерия») рассмотрена и принята на заседании кафедры «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» протокол № 2 от 23.01.2026.

Заведующий кафедрой _____ Д.С. Дворецкий

ОПОП ВО 19.04.01 Биотехнология программа магистратуры «Промышленная биотехнология и биоинженерия») рассмотрена и принята на заседании Ученого совета технологического института протокол № 3 от 13.02.2026.

Председатель Ученого совета института _____ Д.Л. Полушкин

Лист согласования
с представителями работодателей

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ОАО «Биохим», г. Рассказово

_____ **Л.Т. Гриднева**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «Кристалл»

_____ **С.В. Пятахин**

СОСТАВ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), реализуемая в Тамбовском государственном техническом университете по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология и программа магистратуры «Промышленная биотехнология и биоинженерия»)», представляет собой совокупность следующих документов:

- общая характеристика образовательной программы;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин (модулей);
- рабочие программы практик;
- программа Государственной итоговой аттестации;
- методические материалы по реализации ОПОП;
- материально-техническое обеспечение ОПОП;
- рабочая программа воспитания;
- календарный план воспитательной работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление

19.04.01 Биотехнология
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Промышленная биотехнология и биоинженерия
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой _____ Д.С. Дворецкий
подпись инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (далее «ТГТУ» или «Университет») по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология» и программе магистратуры «Промышленная биотехнология и биоинженерия», разработана и утверждена с учетом требований рынка труда на основании следующих документов:

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (утвержден приказом Минобрнауки России от «10» августа 2021 г. № 737);

– нормативные документы Минобрнауки России, регламентирующие порядок организации и осуществления образовательной деятельности;

– Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1315 от 27 декабря 2018 г.);

– локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «ТГТУ».

1.2. Цель реализации основной профессиональной образовательной программы (далее «ОПОП» или «образовательная программа») – создание обучающимся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности.

1.3. Образовательная программа реализуется на государственном языке Российской Федерации.

1.4. Обучение по ОПОП осуществляется в очной форме.

Срок получения образования по образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

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

1.5. Объем образовательной программы составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану.

Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

Зачетная единица эквивалентна 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут) или 27 астрономическим часам.

Трудоемкость одной недели – 1,5 зачетные единицы.

1.6. Объем контактной работы составляет (без учета факультативных дисциплин):

- очная форма обучения – 2050 академических часов;

1.7. Присваиваемая квалификация – магистр.

1.8. Образовательная программа может реализовываться с использованием сетевой формы при наличии действующего договора.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: безопасного для окружающей среды производства химических продуктов («зеленая» химия); производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; производства электрической энергии и тепла из биомассы, поглощения (утилизации) эмиссии парниковых газов, образуемых в энергетических производственных циклах; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сферах: научно-исследовательских и конструкторских разработок; стандартизации, сертификации контроля качества продукции; хранения и транспортировки биотехнологической продукции);

2.2. В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению профессиональных задач следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектный.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

научно-исследовательский тип профессиональной деятельности:

- 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;

проектный тип профессиональной деятельности:

- 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;

2.4. Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

- 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.

2.5. Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, выбранные для установления профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно:

- 22.004 Специалист в области биотехнологий продуктов питания;
- 26.010 Специалист в области биоэнергетических технологий
- 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

3 СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Структура образовательной программы включает следующие блоки:

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	*84*
Блок 2	Практика	*30*
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	*6*
	Объем образовательной программы	*120*

3.2. Объем обязательной части образовательной программы, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 50 процентов общего объема образовательной программы.

3.3. В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.
Типы учебной практики:
– педагогическая практика.
Типы производственной практики:
– научно-исследовательская работа
– преддипломная практика.

3.4. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:
– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3.5. Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин и факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины не включаются в объем образовательной программы.

4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы следующие компетенции.

4.1. Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

4.2. Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Профессиональные знания	ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности
Исследования и разработки	ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности
	ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетнотеоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные
Инновационная деятельность	ОПК-6. Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий
Разработка документации	ОПК-8. Способен разрабатывать научно- техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности

4.3. Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника
научно-исследовательский;	ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские и опытно- конструкторские разработки
- проектный	ПК-2. Способен к разработке новых биотехнологий , биотехнологической продукции и модернизации существующих технологических процессов

Карта формирования компетенций, их распределение по дисциплинам, а также взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно, с профессиональными стандартами представлены в Приложении 1.

5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Выполнение общесистемных требований к реализации образовательной программы.

5.1.1. Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации образовательной программы по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

5.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

5.1.3. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Университета за период реализации образовательной программы в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы.

5.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

5.2.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

5.2.3. Для каждого из печатных изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, библиотечный фонд укомплектован из расчета не менее 0,25 экземпляра на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

5.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых

определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

5.3. Кадровые условия реализации образовательной программы.

5.3.1. Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях.

5.3.2. Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках.

5.3.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

5.3.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники и имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет.

5.3.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

5.3.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется доктором технических наук, профессором Дмитрием Станиславовичем Дворецким, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

5.4 Финансовые условия реализации образовательной программы.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования для данного уровня образования и направления подготовки и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

5.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе.

5.5.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки.

5.5.2. В целях совершенствования образовательной программы Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

5.5.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

5.5.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Приложение 1

Таблица 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
Б1	**Дисциплины (модули)**										
Б1.О	**Обязательная часть**										
Б1.О.01	Международная профессиональная коммуникация	УК-4									
Б1.О.02	Деловое общение и профессиональная этика	УК-5									
Б1.О.03	Методологические основы исследований в биотехнологии	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-7							
Б1.О.04	Научные основы прогрессивных биотехнологий	ОПК-1	ОПК-8								
Б1.О.05	Методология проектирования биотехнологических производств	УК-3	ОПК-6								
Б1.О.06	Технологическое предпринимательство	УК-2	УК-6								
Б1.О.07	Информационные технологии подготовки проектных решений	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-5							
Б1.О.08	Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств	УК-1	ОПК-2	ОПК-3							
Б1.В	**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**										
Б1.В.01	Биохимия и физиология биологических объектов в биотехнологии	ПК-1									
Б1.В.02	Основы биосинтеза биологически активных веществ	ПК-1									
Б1.В.03	Перспективные технические решения для оборудования биотехнологических производств	ПК-2									
Б1.В.04	Прогрессивные биотехнологии производства энергоносителей	ПК-1	ПК-2								
Б1.В.05	Инжиниринг биотехнологических систем и процессов	ПК-1	ПК-2								
Б1.В.06	Системы управления технологическими процессами	ПК-2									
Б1.В.ДВ.01.01	Методология эффективных решений в технике и технологиях	ПК-2									
Б1.В.ДВ.01.02	Методы творчества при принятии инженерных решений	ПК-2									

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
Б1.В.ДВ.02.01	Теоретические основы решения эколо-гических проблем биотехнологическими методами	ПК-2									
Б1.В.ДВ.02.02	Безотходные и малоотходные биотехно-логии	ПК-2									
Б2	**Практика**										
Б2.О	**Обязательная часть**										
Б2.О.01	**Учебная практика**										
Б2.О.01.01(У)	Педагогическая практика	УК-3									
Б2.О.02	**Производственная практика**										
Б2.О.02.01(П)	Научно-исследовательская работа	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-8							
Б2.В	**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**										
Б2.В.01	**Производственная практика**										
Б2.В.01.01(П)	Преддипломная практика	ПК-1	ПК-2								
Б3	**Государственная итоговая аттестация**	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2									

Таблица 2. КАРТА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
УК-1	**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**	
ИД-1 (УК-1)	Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как итерационной последовательности шагов и прогнозировать результат каждого их них.	Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств
ИД-2 (УК-1)	Владеет навыками анализа, оптимизации и синтеза технических систем, оценки достоинств и недостатков возможных путей решения проблемных ситуаций и задач, выбора оптимальных решений в рамках профессиональной деятельности.	Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств
УК-2	**Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**	
ИД-1 (УК-2)	Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Технологическое предпринимательство
ИД-2 (УК-2)	Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Технологическое предпринимательство
УК-3	**Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели**	
ИД-1 (УК-3)	Способен эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, в том числе междисциплинарной и международной, с ответственностью за работу коллектива при решении задач, соответствующих профилю подготовки	Методология проектирования биотехнологических производств
ИД-2 (УК-3)	ИД-2 (УК-3) Способен проявлять инициативу и принимать решения, брать на себя ответственность при принятии решений	Методология проектирования биотехнологических производств
ИД-3 (УК-3)	Умеет общаться с аудиторией, заинтересовать обучающихся и (или) слушателей	Педагогическая практика
ИД-4 (УК-3)	Владеет основами менеджмента в организации работы коллектива обучающихся при выполнении специальных научных и профессиональных задач	Педагогическая практика
УК-4	**Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия**	
ИД-1 (УК-4)	Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	Международная профессиональная коммуникация

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-2 (УК-4)	Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	Международная профессиональная коммуникация
ИД-3 (УК-4)	Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	Международная профессиональная коммуникация
УК-5	**Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия**	
ИД-1 (УК-5)	Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Деловое общение и профессиональная этика
ИД-2 (УК-5)	Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Деловое общение и профессиональная этика
ИД-3 (УК-5)	Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Деловое общение и профессиональная этика
УК-6	**Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки**	
ИД-1 (УК-6)	Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Технологическое предпринимательство
ИД-2 (УК-6)	Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Технологическое предпринимательство
ОПК-1	**Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной деятельности**	
ИД-1 (ОПК-1)	Знает современные теории и их интерпретации, проблемы, методологические основы, перспективные направления развития исследований и их практического применения области биотехнологии	Научные основы прогрессивных биотехнологий
ИД-2 (ОПК-1)	Знает в рамках надпрофессиональных и междисциплинарных связей современные научные решения и основные мировые достижения, определяющие прогресс биотехнологии на современном этапе, основные тенденции и направления развития биотехнологии в ближайшем будущем, по ее влиянию на природу и общество, изменению социальных стандартов и этических проблем.	Научные основы прогрессивных биотехнологий
ОПК-2	**Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.**	

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-1 (ОПК-2)	Умеет применять современные методы обработки информации для решения инженерно-технических и инженерно-технологических задач, проведения расчетов и моделирования;	Информационные технологии подготовки проектных решений
ИД-2 (ОПК-2)	Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации.	Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств Информационные технологии подготовки проектных решений
ИД-3 (ОПК-2)	Владеет навыками использования средств программирования и элементов искусственного интеллекта для проведения инженерных, технологических и технико-экономических расчетов, математического моделиро-вания и оптимизации биотехнологических объектов, процессов и производственных систем, выполнения проектных работ, визуального и графического представления информации.	Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств
ОПК-3	**Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности**	
ИД-1 (ОПК-3)	Владеет знаниями и навыками использования современных программных пакетов, оболочек и средств программирования для проведения биоинформатических, инженерных, технологических, технико-экономических расчетов, контроля и управления, моделирования и оптимизации технологических процессов, выполнения проектных работ, визуального и графического представления информации;	Информационные технологии подготовки проектных решений
ИД-2 (ОПК-3)	Способен формулировать задачи анализа, оптимизации и синтеза биотехнологических объектов, процессов и производственных систем; разрабатывать алгоритмы их решения.	Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств
ОПК-4	**Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности**	
ИД-1 (ОПК-4)	Способен анализировать, оценивать и выбирать современные средства познания, инструментальные средства и технологии для решения конкретных научных и производственных задач в биотехнологии	Методологические основы исследований в биотехнологии
ИД-2 (ОПК-4)	Умеет проанализировать, оценить и выбрать современные инструментальные средства, технологии для решения конкретной научной или производственной задачи;	Научно-исследовательская работа

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-3 (ОПК-4)	Владеет методами физического, физико-химического, химического, биологического, микробиологического анализа и способностью к освоению новейших методов и техники исследования в рамках профиля подготовки;	Научно-исследовательская работа
ОПК-5	**Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные**	
ИД-1 (ОПК-5)	Способен владеть средствами и методами научного исследования; навыками креативного мышления, способностью внести оригинальный, хоть и ограниченный, вклад в специализированную область исследований, например в рамках выполнения выпускной квалификационной работы	Методологические основы исследований в биотехнологии
ИД-2 (ОПК-5)	Способен проводить экспериментальные исследования по стандартным методикам, использовать современные технологии сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.	Методологические основы исследований в биотехнологии
ИД-3 (ОПК-5)	Владеет приемами формулирования основных элементов и методологией научного исследования и изложения научного труда;	Научно-исследовательская работа
ИД-4 (ОПК-5)	Владеет способами обработки полученных результатов и анализа их с учетом собственных и имеющихся литературных данных;	Научно-исследовательская работа
ИД-5 (ОПК-5)	Владеет навыками креативного мышления, способностью внести оригинальный, хоть и ограниченный, вклад в специализированную область исследований, например, в рамках выполнения выпускной квалификационной работы	Научно-исследовательская работа
ИД-6 (ОПК-5)	Владеет знаниями и навыками планирования и проведения вычислительного эксперимента и обработки его результатов	Информационные технологии подготовки проектных решений
ОПК-6	**Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений**	
ИД-1 (ОПК-6)	Способен применять инструментальные, инженерные, аппаратурные, технологические, компьютерные средства и методы, информационно-коммуникационные технологии для решения задач создания продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	Методология проектирования биотехнологических производств

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-2 (ОПК-6)	Способен на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ.	Методология проектирования биотехнологических производств
ОПК-7	**Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий**	
ИД-1 (ОПК-7)	Владеет навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, в том числе на иностранном языке.	Методологические основы исследований в биотехнологии
ОПК-8	**Способен разрабатывать научно- техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности**	
ИД-1 (ОПК-8)	Владеет навыками подготовки научно-технической и технологической документации, научно-технических отчетов, презентаций, публикаций научных результатов, защиты интеллектуальной собственности, аналитических обзоров и справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, в том числе с использованием современных автоматизированных методов и средств;	Научные основы прогрессивных биотехнологий
		Научно-исследовательская работа
ПК-1	**Способен проводить научно-исследовательские и опытно- конструкторские разработки**	
ИД-1 (ПК-1)	Анализирует взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях и при их взаимодействии с окружающей средой	Биохимия и физиология биологических объектов в биотехнологии
		Основы биосинтеза биологически активных веществ
ИД-2 (ПК-1)	Целенаправленно использует живые объекты (микроорганизмы, растительные и животные клетки и организмы), их компоненты и системы в лабораторных условиях, использует базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии	Биохимия и физиология биологических объектов в биотехнологии
		Основы биосинтеза биологически активных веществ
		Прогрессивные биотехнологии производства энергоносителей
		Преддипломная практика
ИД-3 (ПК-1)	Способен к разработке новых технологических решений, технологий, видов оборудования и новых видов биотехнологической продукции в целях обеспечения	Инжиниринг биотехнологических систем и процессов

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	конкурентоспособности	
ИД-4 (ПК-1)	Способен проводить испытание и внедрение новых биотехнологий и биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Инжиниринг биотехнологических систем и процессов
ПК-2	**Способен к разработке новых биотехнологий , биотехнологической продукции и модернизации существующих технологических процессов**	
ИД-1 (ПК-2)	Способен анализировать эффективность вариантов технологических решений по процессам и оборудованию биотехнологий	Перспективные технические решения для оборудования биотехнологических производств
ИД-2 (ПК-2)	Способен проводить теоретически обоснованную оценку эффективности выбранных вариантов организации процессов и аппаратурного оформления биотехнологий	Перспективные технические решения для оборудования биотехнологических производств
ИД-3 (ПК-2)	Способен использовать основные положения методологии творчества при разработке биотехнологий и биотехнологической продукции	Методология эффективных решений в технике и технологиях. Методы творчества при принятии инженерных решений
ИД-4 (ПК-2)	Способен к поиску эффективных технических решений с использованием методов интенсивного творчества	Методология эффективных решений в технике и технологиях. Методы творчества при принятии инженерных решений
ИД-5 (ПК-2)	Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при разработке прогрессивных технологий производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Теоретические основы решения экологических проблем биотехнологическими методами. Безотходные и малоотходные биотехнологии
ИД-6 (ПК-2)	Знает принципы промышленной биотехнологии при производстве энергоносителей биотехнологическим методом.	Прогрессивные биотехнологии производства энергоносителей
ИД-7 (ПК-2)	Способен к разработке моделей модернизации производства энергоносителей биотехнологическим методом	Инжиниринг биотехнологических систем и процессов
ИД-8 (ПК-2)	Решает задачи повышения эффективности процессов производства продукции биотехнологическим методом	Инжиниринг биотехнологических систем и процессов

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
		Прогрессивные биотехнологии производства энергоносителей
		Преддипломная практика
ИД-9 (ПК-2)	Способен использовать современные программно-технические средства автоматизации при разработке новых и модернизации существующих технологических процессов	Системы управления технологическими процессами

Таблица 3. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНО, С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции
ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские и опытно- конструкторские разработки	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В. Проведение научно-исследовательских и опытно- конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
ПК-2. Способен к разработке новых биотехнологий , биотехнологической продукции и модернизации существующих технологических процессов	22.004 Специалист в области биотехнологий продуктов питания	Е. Стратегическое управление развитием производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	26.010 Специалист в области биоэнергетических технологий	С. Организация производства энергоносителей биотехнологическим способом