

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Утверждено решением Ученого совета  
Тульского государственного университета  
от «31» января 2023 г., протокол № 7



О.А. Кравченко

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**  
основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки

*19.04.01 Биотехнология*

с направленностью (профилем)

*Экобиотехнология*

Идентификационный номер образовательной программы: 190401-01-23

Тула 2023 год

## **1 Общие сведения об образовательной программе**

1.1 Реализуемая в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тульский государственный университет» (далее – университет) основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с направленностью (профилем) «Экобиотехнология» включает в себя общую характеристику ОПОП ВО, учебный план и календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), практик, итоговой (государственной итоговой) аттестации, оценочные и методические материалы, а также иные компоненты, предусмотренные законодательством в сфере образования.

1.2 ОПОП ВО разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 737.

1.3 Обучение по ОПОП ВО осуществляется в очной форме.

1.4 Срок получения образования устанавливается учебным планом (индивидуальным учебным планом).

1.5 Объем ОПОП ВО составляет 120 зачетных единиц.

1.6 Выпускнику, освоившему ОПОП ВО, присваивается квалификация «Магистр».

1.7 Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

## **2 Цель и задачи ОПОП ВО**

2.1 Целью ОПОП ВО является обеспечение комплексной, всесторонней и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных кадров в области биотехнологии на основе формирования у обучающихся компетенций, определяющих уровень развития личностных качеств, а также компетенций, характеризующих способность и готовность обучающегося выполнять профессиональные функции, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки с учетом профиля образовательной программы.

2.2 Задачами ОПОП ВО являются обучение и подготовка специалистов в области биотехнологии:

- владеющих навыками высокоэффективного использования научного биологического, химического и технологического мировоззрения как основы практической деятельности по охране окружающей среды, охране здоровья, образовательной деятельности, научному обоснованию потребностей человека, решению народнохозяйственных задач методами биотехнологии;

- готовых к применению современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами, навыки работы на современной аппаратурой;
- готовых работать в конкурентоспособной среде на рынке труда в условиях модернизации предприятий биотехнологического профиля и смежных профилей;
- способных решать профессиональные задачи для достижения стратегической эффективности деятельности предприятий и фирм биотехнологического профиля и смежных профилей на разных этапах ее жизненного цикла.

Обучение по данной ОПОП ВО ориентировано на удовлетворение потребностей в высококвалифицированных кадрах биотехнологов в университетах, институтах РАН, РАМН, РАСХН, на предприятиях агропромышленного комплекса, микробиологических, химических, пищевых, фармацевтических производств и других промышленных предприятиях, использующих объекты и методы биотехнологии в своей деятельности, а также на предприятиях и в организациях, занимающихся проблемами охраны окружающей среды Тульской области и Российской Федерации в целом.

### **3 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО**

3.1 Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие ОПОП ВО, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 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 промышленности (в сферах: научно-исследовательских и конструкторских разработок; стандартизации, сертификации контроля качества продукции; хранения и транспортировки биотехнологической 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.

3.2 Выпускники, освоившие ОПОП ВО, готовы решать задачи профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

### 3.3 Перечень основных задач и объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности   | Объекты профессиональной деятельности (или области знания)   |
|---|--|--|--|
| 26 Химическое, химико-технологическое производство          | научно-исследовательский                 | выполнение научных исследований, аналитических и технологических работ в химико- и биотехнологическом секторе науки и техники  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные вещества;</li> <li>– приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур, получаемых с их помощью веществ в лабораторных;</li> <li>– установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов.</li> </ul> |
|   | производственно-технологический          | выполнение производственно-технологических работ в биотехнологическом секторе техники, экономики, предприятий и фирм, выпускающих или предоставляющих продукцию и услуги биотехнологического профиля, предприятий более широкого профиля, использующих микробиологические методы в производственном цикле, в контроле и анализе сырья и продукции. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные вещества;</li> <li>– установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;</li> <li>– регламенты на производство продуктов биотехнологии, национальные и международные стандарты;</li> <li>– средства контроля качества сырья, по-</li> </ul>     |

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                   | Объекты профессиональной деятельности (или области знания)  |
|---|--|--|---|
|   |  |  | <p>луфабрикатов и готовой продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от техногенного и антропогенного воздействия.</li> <li>– регламенты на производство продуктов биотехнологии, национальные и международные стандарты;</li> <li>– средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</li> <li>– средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от техногенного и антропогенного воздействия.</li> </ul> |
|   | организационно-управленческий            | организация работы по решению текущих научных и производственных задач | <ul style="list-style-type: none"> <li>– регламенты на производство продуктов биотехнологии, национальные и международные стандарты;</li> <li>– средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</li> <li>– средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от техногенного и антропогенного воздействия.</li> </ul>  |

| <b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b> | <b>Типы задач профессиональной деятельности</b> | <b>Задачи профессиональной деятельности</b>  | <b>Объекты профессиональной деятельности (или области знания)</b>   |
|--|---|--|---|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности    | научно-исследовательский                        | выполнение научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом научной лаборатории, института, предприятия. | – микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные вещества;<br>– приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур, получаемых с их помощью веществ в лабораторных. |

#### 4 Планируемые результаты освоения ОПОП ВО

4.1 Универсальные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

| <b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b> | <b>Код и наименование универсальной компетенции</b>  | <b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>   |
|--|--|---|
| Системное и критическое мышление                                 | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Знает принципы поиска, отбора, обобщения и систематического анализа информации  |
|  |  | УК-1.2. Умеет вырабатывать стратегию действий на основе критического анализа проблемных ситуаций.                                 |
|  |  | УК-1.3. Владеет методами критического анализа и системного подхода для разрешения проблемных ситуаций                             |
| Разработка и реализация проектов                                 | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  | УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач.  |
|  |  | УК-2.2. Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения. |
|  |  | УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах.                               |
| Командная работа и лидерство                                     | УК-3. Способен организовывать и руководить   | УК-3.1. Знает основные характеристики и факторы формирования команд.  |

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций       | Код и наименование универсальной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции   |
|---|--|--|
|   | дять работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели   | УК-3.2. Умеет использовать различные стили социального взаимодействия и эффективные стратегии в командной работе.<br>УК-3.3. Владеет навыками социального взаимодействия и организации командной работы.   |
| Коммуникация  | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | УК-4.1. Знает основы, правила и закономерности устной и письменной деловой коммуникации; функциональные стили русского и иностранного языков.<br>УК-4.2. Умеет создавать высказывания в соответствии с коммуникативным намерением в устной и письменной формах на русском и иностранном языках.<br>УК-4.3. Владеет навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках  |
| Межкультурное взаимодействие                                    | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия   | УК-5.1. Знает основные категории философии.<br>УК-5.2. Умеет анализировать и воспринимать разнообразие культур в философском и социально-политическом контекстах.<br>УК-5.3. Владеет навыками эффективного межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур.  |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.                               | УК-6.1. Знает основные принципы эффективного управления собственным временем; основные приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.<br>УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; проявлять способность к саморазвитию и самообучению.<br>УК-6.3. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни. |

4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

| <b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>  | <b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>  | <b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>   |
|--|---|--|
| 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                                  | ОПК-1.1. Знает и понимает роль фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии как фундамента для решения существующих и новых задач в профессиональной области  |
|  |   | ОПК-1.2. Умеет систематизировать и анализировать научную информацию и результаты экспериментов в области биотехнологии и смежных дисциплин для выработки решений существующих и новых задач в профессиональной области |
|  |   | ОПК-1.3. Владеет навыками экспериментальной работы, методологией выбора методов анализа; методами регистрации и обработки результатов экспериментов в области биотехнологии и смежных дисциплин                        |
| 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-2.1. Знает принципы хранения, обработки, распространения и представления информации; программное обеспечение для научных исследований биотехнологической направленности;   |
|  |   | ОПК-2.2. Умеет использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации по биотехнологии и смежным наукам.  |
|  |   | ОПК-2.3. Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации и нормами информационной безопасности в профессиональной деятельности.                             |
|  |   | ОПК-3.1. Знает современные программные пакеты и оболочки, используемые в научно-исследовательской работе и технологической практике в области биотехнологии и смежных наук.  |
|  | ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности   | ОПК-3.2. Умеет использовать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.   |



| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции  | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции   |
|--|--|---|
|  |  | ОПК-3.3. Владеет навыками использования современных программных пакетов и оболочек для выполнения проектных работ, визуального и графического представления информации. |
| 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-4.1. Знает современные инструментальные методы и технологии в профессиональной области  |
|  |  | ОПК-4.2. Умеет использовать осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности                                    |
|  |  | ОПК-4.3. Владеет навыками работы на современном оборудовании и приборах в области биотехнологии и смежных областях  |
|  | ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные                      | ОПК-5.1. Знает расчетно-теоретические методы исследований   |
|  |  | ОПК-5.2. Умеет критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные  |
|  |  | ОПК-5.3. Умеет проводить комплексные экспериментальные исследования по разработанной программе  |
|  |  | ОПК-5.4. Владеет методами анализа полученных экспериментальных данных   |
| 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 | ОПК-6.1. Знает экономические и социальные критерии, применяемые при разработке инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии                  |
|  |  | ОПК-6.2. Умеет применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний.                                    |
|  |  | ОПК-6.3. Владеет навыками получения новых знаний для разработки инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии                                 |
| Представление результатов профессиональ-                         | ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной дея-  | ОПК-7.1. Знает принципы построения научных докладов, отчетов, обзоров и научных публикаций  |

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции  |
|--|---|--|
| ной деятельности   | тельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий.  | ОПК-7.2. Умеет использовать информационных технологии при подготовке научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций |
|  |   | ОПК-7.3. Владеет методологией подготовки научных публикаций и научных докладов.                                      |
| Разработка документации  | ОПК-8. Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности | ОПК-8.1. Знает методологию подготовки материалов для защиты интеллектуальной собственности                           |
|  |   | ОПК-8.2. Умеет разрабатывать техническую документацию на биотехнологическую продукцию                                |
|  |   | ОПК-8.3. Владеет методологией подготовки нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию     |

4.3 Профессиональные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

| Код и наименование профессиональной компетенции  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  |
|--|--|
| <b>Профессиональные компетенции, установленные ПООП в качестве рекомендуемых</b>   |  |
| Тип задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i>   |  |
| <b>ПК-1.</b> Способен организовывать и проводить научно-исследовательские работы по самостоятельной теме в области биотехнологии и смежных наук (Профессиональный стандарт «Специалист о научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011), утверждённый приказом Минтруда России от 04.03.2014 г. N 121н, В/02.6, В/03.6, С/01.6) | ПК-1.1. Знает современные методологии поиска и анализа научной и научно-технической информации в области биотехнологии и смежных наук для выбора направлений исследований.<br>ПК-1.2. Умеет анализировать научно-техническую информацию, представлять анализ в виде обзора, выбирать методы и подходы исследования для достижения поставленной цели.<br>ПК-1.3. Владеет научным кругозором и способен формулировать конкретное направление исследований по тематике организации. |
| <b>ПК-2.</b> Способен разрабатывать и совершенствовать биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур жи-  | ПК-2.1. Знает инновационные биотехнологии, в том числе биологические, биохимические и молекулярно-биологические, генетические аспекты функционирования основных объектов биотехнологии: культур микроорганизмов, кле-  |

| Код и наименование профессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции   |
|---|---|
| <p>вотных и растений (Профессиональный стандарт «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» (26.024), утверждённый приказом Минтруда России от от 22.07.2020 г. № 441н, С/02.7)</p>  | <p>ток растений и животных, вирусов, ферментов, продуктов биосинтеза и трансформации.<br/>           ПК-2.2. Умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт в области биотехнологий.<br/>           ПК-2.3. Владеет методологией проведения работы по усовершенствованию объектов биотехнологии и биотехнологий.</p>   |
| <p>Тип задач профессиональной деятельности: <i>организационно-управленческий</i></p>  |   |
| <p><b>ПК-3.</b> Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством и контролировать качество биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса (Профессиональный стандарт «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» (26.024), утверждённый приказом Минтруда России от 22.07.2020 г. № 441н, С/02.7; Профессиональный стандарт «Специалист в области биоэнергетических технологий» (26.010), утверждённый приказом Минтруда России от 16.09.2022 г. № 567н, С/02.7, С/03.7)</p> | <p>ПК-3.1. Знает свойства химического и биохимического сырья.<br/>           ПК-3.2. Умеет контролировать процесс на биотехнологическом производстве.<br/>           ПК-3.3. Владеет методологией проведения испытаний биотехнологической продукции.</p>  |
| <p>Тип задач профессиональной деятельности: <i>производственно-технологический</i></p>  |   |
| <p><b>ПК-4.</b> Способен разрабатывать и использовать экобиотехнологии при подготовке предложений в области экологической безопасности при стратегическом планировании производства (Профессиональный стандарт «Специалист - технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (26.008), утверждённый приказом Минтруда России от 16.09.2022 г. № 561н, С/03.7)</p>   | <p>ПК-4.1. Знает экологическое законодательство Российской Федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.<br/>           ПК-4.2. Знает основы природоохранных химических технологий и биотехнологий.<br/>           ПК-4.3. Знает методы биоиндикации и биомониторинга природных ресурсов.<br/>           ПК-4.4. Знает методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов и направленной селекции по хозяйственно ценным признакам.<br/>           ПК-4.5. Знает методологию проведения очистки загрязненных почв, поверхностных и грунтовых вод с использованием микроорганизмов-деструкторов.<br/>           ПК-4.6. Умеет вести отбор и поддержание коллекции штаммов полезных микроорганизмов пригодных для биоремедиации.<br/>           ПК-4.7. Умеет оценивать состояние окружающей среды с использованием биологическим методов анализа.<br/>           ПК-4.8. Владеет современными информационными технологиями и специализированными</p> |

| Код и наименование профессиональной компетенции  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции   |
|--|---|
|  | <p>программами для проведения биоинформационного анализа данных.</p> <p>ПК-4.9. Владеет методологией проведения анализа научной и технической информации в области защиты окружающей среды.</p>   |
| <p><b>ПК-5.</b> Способен разрабатывать новые и модернизировать существующие биотехнологические процессы производств (Профессиональный стандарт «Специалист в области биоэнергетических технологий» (26.010), утверждённый приказом Минтруда России от 16.09.2022 г. № 567н, С/01.7; Профессиональный стандарт «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» (26.024), утверждён приказом Минтруда России от 22.07.2020 г. № 441н, С/01.7, С/03.7)</p> | <p>ПК-5.1. Знает принципы промышленной биотехнологии.</p> <p>ПК-5.2. Знает наилучшие доступные биотехнологии в области защиты окружающей среды.</p> <p>ПК-5.3. Умеет подбирать технологическое оборудование для биотехнологического производства.</p> <p>ПК-5.4. Владеет методологией анализ текущего состояния биотехнологических производств.</p> |

### 5 Карта формирования компетенций

Связи между планируемыми результатами освоения ОПОП ВО (компетенциями выпускника), формирующими их отдельными элементами ОПОП ВО (дисциплинами (модулями), практиками и т.п.) и индикаторами достижения компетенций устанавливаются нижеприведенной картой формирования компетенций.

| Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом                             | Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО | Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО |
|---|---|--|
| <b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>  |   |  |
| Обязательная часть ОПОП ВО  |   |  |
| Философско-методологические основания системного и критического мышления                  | УК-1  | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3   |
| Разработка, реализация и управление проектами   | УК-1, УК-2, УК-3                                | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 |
| Межкультурное взаимодействие, коммуникация и саморазвитие в профессиональной деятельности | УК-4, УК-5, УК-6                                | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 |
| Иностранный язык в профессиональной деятельности  | УК-4  | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3   |
| Современные информационные системы в биотехнологии  | ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8                             | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3; ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3;                  |

| Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом                        | Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО      | Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО  |
|--|--|---|
|  |  | ОПК-8.1   |
| Актуальные задачи современной биотехнологии  | ОПК-1;<br>ОПК-6;<br>ОПК-8;<br>ПК-1;<br>ПК-2;<br>ПК-5 | ОПК-1.1, ОПК-1.2;<br>ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3;<br>ОПК-8.2, ОПК-8.3; ПК-1.3;<br>ПК-2.1, ПК-2.2; ПК-5.1,<br>ПК-5.2, ПК-5.4                 |
| Методы биотехнологии   | ОПК-1; ОПК-4; ПК-2;<br>ПК-3                          | ОПК-1.3;<br>ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3;<br>ПК-2.3;<br>ПК-3.2, ПК-3.3   |
| Научный семинар  | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-5;<br>ОПК-7;<br>ПК-1         | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3;<br>ОПК-2.2, ОПК-2.3;<br>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3,<br>ОПК-5.4;<br>ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3;<br>ПК-1.1, ПК-1.2 |
| <b>Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений</b>              |  |   |
| Основы технологии получения биологически активных веществ                            | ПК-2; ПК-5   | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3;<br>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4   |
| Ферментативная кинетика  | ПК-2; ПК-5   | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3;<br>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4   |
| Приборы экологического и биотехнологического контроля                                | ПК-3   | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3  |
| Биосенсоры и биотопливные элементы   | ПК-3   | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3  |
| Экобиотехнология   | ПК-1; ПК-4; ПК-5                                     | ПК-1.1;<br>ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6;<br>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.4  |
| Биохимия микроорганизмов   | ПК-2, ПК-4   | ПК-2.1;<br>ПК-4.6, ПК-4.8   |
| Молекулярная биотехнология   | ПК-1; ПК-2; ПК-4                                     | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3;<br>ПК-2.1, ПК-2.3;<br>ПК-4.4, ПК-4.8  |
| Химия окружающей среды   | ПК-4   | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.7, ПК-4.9  |
| Биоиндикация и мониторинг природных ресурсов   | ПК-4   | ПК-4.3, ПК-4.7, ПК-4.9  |
| Экологические особенности Тульской области   | ПК-1; ПК-4   | ПК-1.1; ПК-4.1; ПК-4.7, ПК-4.9.   |
| <b>Блок 2. Практика</b>  |  |   |
| <b>Обязательная часть ОПОП ВО</b>  |  |   |
| Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) | УК-6; ОПК-1; ОПК-4;<br>ОПК-5                         | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3;<br>ОПК-1.3;<br>ОПК-4.2, ОПК-4.3;  |

| Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом            | Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО   | Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО   |
|--|---|--|
|  |   | ОПК-5.4  |
| Учебная практика (педагогическая практика)                               | УК-3; УК-4; УК-5  | УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3; УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3; УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3   |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)  | УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5   | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3; ОПК-1.2, ОПК-1.3; ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.4;   |
| Производственная практика (технологическая практика)                     | УК-1; УК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-8  | УК-1.2, УК-1.3; УК-2.2, УК-2.3; ОПК-4.2, ОПК-4.3; ОПК-5.3; ОПК-6.2; ОПК-8.2, ОПК-8.3   |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)  | УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7   | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3; ОПК-1.2 ОПК-1.3; ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.2; ОПК-3.2, ОПК-3.3; ОПК-4.2, ОПК-4.3; ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4; ОПК-6.2, ОПК-6.3; ОПК-7.2, ОПК-7.3  |
| <b>Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений</b>  |   |  |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)  | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5  | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.6, ПК-4.8; ПК-5.3   |
| Производственная практика (преддипломная практика)                       | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5  | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.6, ПК-4.7, ПК-4.8; ПК-5.3, ПК-5.4   |
| <b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>                       |   |  |
| Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | УК-1,<br>УК-2,<br>УК-3,<br>УК-4,<br>УК-5,<br>УК-6,<br>ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4,<br>ОПК-5<br><br>ОПК-6, | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3<br>УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3<br>УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3<br>УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3<br>УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3<br>УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3<br>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3;<br>ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3;<br>ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3;<br>ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3;<br>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3,<br>ОПК-5.4;<br>ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3; |

| Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом | Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО              | Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО  |
|---|--|---|
|   | ОПК-7,<br>ОПК-8,<br>ПК-1,<br>ПК-2,<br>ПК-3,<br>ПК-4,<br>ПК-5 | ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3;<br>ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3;<br>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3;<br>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3;<br>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3;<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6, ПК-4.7, ПК-4.8; ПК-4.9, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4 |
| <b>Факультативные дисциплины (модули)</b>                     |  |   |
| Методология научных исследований                              | УК-1   | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3  |
| Менеджмент командной работы                                   | УК-3   | УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3  |

### **6 Сведения о кадровых условиях реализации ОПОП ВО**

Кадровые условия реализации ОПОП ВО отвечают требованиям соответствующего ФГОС ВО.

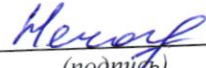
## 7 Коллектив разработчиков ОПОП ВО

### Научно-педагогические работники университета

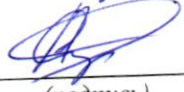
Понаморева О.Н., зав. кафедрой БТ, д.х.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Нечаева И.А., с.н.с. лаб. ЭиМБТ, доц. каф. БТ, к.б.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Алферов С.В., зав. лаб. ЭиМБТ, доц. каф. БТ, к.х.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

### Представители профильных организаций (предприятий)

Самойленко В.А., зав. Центром экспериментальной биотехнологии  
ФИЦ ПНЦБИ РАН – ИБФМ РАН, к.б.н.  
(ФИО, наименование организации (предприятия), должность)

  
(подпись, печать)



Самойлов А.М., гл. инженер ООО «ПромБитТехнологии»  
(ФИО, наименование организации (предприятия), должность)

  
(подпись, печать)

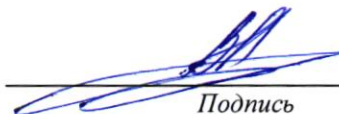




**8 Лист согласования**

Общая характеристика ОПОП ВО согласована с дирекцией Естественно-научного института:

Директор ИЕ



Подпись

В.А. Алферов

Общая характеристика ОПОП ВО согласована с УМУ:

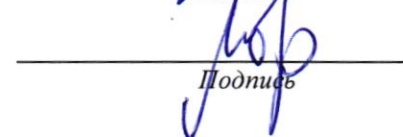
Начальник УМУ



Подпись

А.В. Моржов

И.о. начальника ОСУП УМУ



Подпись

С.В. Моржова