

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»
ФАКУЛЬТЕТ БИОИНЖЕНЕРИИ И БИОИНФОРМАТИКИ**

**Утверждено Ученым Советом
МГУ имени М.В.Ломоносова**

Протокол №7 от 28 декабря 2020 г.

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки (специальность) высшего образования
06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

Направленность (профиль) программы
Фундаментальная биотехнология и биоинформатика

Уровень высшего образования
Специалитет

Москва
2020 год

Основная профессиональная образовательная программ разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности Биоинженерия и биоинформатика, утвержденным приказом МГУ от 30 декабря 2020 года № 1382.

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом Факультета биоинженерии и биоинформатики

Протокол №5 от 17 мая 2021 г.

Декан факультета биоинженерии и биоинформатики

академик В.П. Скулачев



«30» августа 2021 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки (специальность) высшего образования

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатики

Направленность (профиль) программы

Фундаментальная биоинженерия и биоинформатика

Уровень высшего образования

Специалитет

Москва

2021 год

Определения и сокращения

Образовательный стандарт МГУ (ОС МГУ) – образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования;

ОПОП ВО – основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитета;

Зачетная единица (з.е.) – количественная единица для унифицированного способа выражения объемов образовательных программ высшего образования разного уровня и направленности, а также объемов отдельных образовательных элементов, составляющих эти программы, в основе которого лежат установленные (ожидаемые) результаты обучения и номинальные трудозатраты обучающегося, необходимые для их достижения. Величина одной зачетной единицы составляет 1/60 часть полных трудозатрат обучающегося за один учебный год при очной форме обучения. Объем образовательных программ и их элементов выражается целым числом зачетных единиц. При реализации ОПОП ВО величина одной зачетной единицы в академических и астрономических часах устанавливается соответствующим ОС МГУ.

ФОС – система методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, компетенций обучающихся по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

УК – универсальные компетенции выпускников ОПОП ВО;

ОПК – общепрофессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО;

ПК – профессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО;

СПК – специализированные профессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

Сетевая форма – сетевая форма реализации ОПОП ВО.

Нормативные правовые документы

Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.

Федеральный закон Российской Федерации «О Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова и Санкт-Петербургском государственном университете» от 10 ноября 2009 г. № 259-ФЗ.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (уровень высшего образования – специалитет) утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №973 от 12 августа 2020 г.

Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова по направлению подготовки (специальности) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатики, утвержденный приказом МГУ от 30 декабря 2020 года № 1382.

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017 г. № 301.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383.

Устав МГУ имени М.В.Ломоносова.

Локальные нормативные акты МГУ.

1. Общие сведения об образовательной программе

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программы специалитета (далее – ОПОП ВО), реализуемая на факультете биоинженерии и биоинформатики МГУ по специальности 06.05.01, направленность (профиль) «Фундаментальная биоинженерия и биоинформатика», представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и в случаях, предусмотренных Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ форм

аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов, разработанных и утвержденных МГУ имени М.В.Ломоносова в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов и самостоятельно установленного образовательного стандарта МГУ по направлению подготовки (специальности) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (утвержденного приказом ректора МГУ от 30 декабря 2020 года № 1382).

ОПОП ВО включает в себя: общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, в том числе научно-исследовательской работы. оценочные и методические материалы.

1.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОПОП ВО: «Биоинженер и биоинформатик».

1.3. Объем образовательной программы: 360 з.е.

1.4. Форма обучения: Очная.

1.5. Срок получения образования: 6 лет.

1.6. Язык (языки) образования: Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации и в соответствии с ОС МГУ по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО

2.1. Область (области), сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО

01 Образование и наука (в сферах образования, научной, научно-технической и инновационной деятельности);

02 Здравоохранение (в сфере разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств, а также других биомедицинских исследований, с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации);

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки программ для решения фундаментальных и прикладных задач в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин).

13 Сельское хозяйство (в сферах получения новых сортов и пород в растениеводстве и животноводстве и обеспечения экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере производства медицинских изделий, средств контроля и испытаний биобезопасности);

а также сфера получения, изучения и применения различных биологических объектов, в том числе измененных природных и искусственных организмов, а также биомакромолекул и низкомолекулярных соединений; сфера обработки и последующего анализа большого массива информации по биологическим объектам.

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

2.2. Тип (типы) задач профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО:

Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности;

Педагогический тип задач профессиональной деятельности.

2.3. В зависимости от типа (типов) задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОПОП ВО, выпускники МГУ должны быть подготовлены к выполнению следующих задач профессиональной деятельности:

Тип задач

Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности

Задачи

- планирование и реализация всех этапов проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики;

- подготовка разных типов научных публикаций и отчетов по результатам выполнения научно-исследовательских работ, представление результатов реализации научно-исследовательской работы в устной форме.

Тип задач

Педагогический тип задач профессиональной деятельности:

Задачи

- планирование, организация и проведение учебных занятий по профильным и смежным дисциплинам (модулям) образовательных программ высшего и дополнительного профессионального образования;

- подготовка учебно-методических материалов для проведения учебных занятий по профильным и смежным дисциплинам (модулям) образовательных программ высшего и дополнительного профессионального образования.

2.4. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ОПОП ВО по направлению подготовки/специальности, приведен в таблице 1 Приложения 1. Перечень обобщённых трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника МГУ по направлению подготовки / специальности, приведен в таблице 2 Приложения 1.

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции выпускника и обеспечивающие их достижение результаты обучения ОПОП ВО

Таблица 3.1

Общая схема формирования компетенций у обучающихся при освоении образовательной программы.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Элементы образовательной программы, семестр (семестры)	Результаты обучения, соответствующие указанному элементу образовательной программы
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
Компетенция УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности	Индикатор УК-1.1 Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий, формулирует научно обоснованные гипотезы, применяет методологию научного познания в профессиональной деятельности	Дисциплина (модуль): «Философия», 10	Знать основные категории и концепции философии в их взаимосвязи с современной культурой Знать главные направления философии в их историческом своеобразии Уметь использовать основные категории и концепции философии при решении социальных и профессиональных задач Владеть навыками оценки результатов своей научной работы с точки зрения основных философских категорий Владеть системным подходом при анализе информации
		Дисциплина (модуль):	Уметь осуществлять критический анализ

<p><i>УК-1 из ФГОС: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i></p>		<p>Модуль «Практики и научно-исследовательская работа»</p> <p>«Учебные по биоразнообразию», 2, 4</p> <p>«Педагогическая», 11</p> <p>«Преддипломная», 12</p> <p>«Технологическая практика», 6, 7, 8</p> <p>«Научно-исследовательская работа», 9, 10</p>	<p>проблемных ситуаций на основе системного подхода</p> <p>Уметь вырабатывает стратегию действия</p> <p>Уметь формулировать научно обоснованные гипотезы</p> <p>Уметь применять методологию научного познания в профессиональной деятельности</p>
<p>Компетенция УК-2</p> <p>Способен в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях и методах естествознания</p> <p><i>УК во ФГОС</i></p>	<p>Индикатор УК-2.1</p> <p>Использует знания об основных понятиях и методах естествознания в контексте профессиональной деятельности</p>	<p>Дисциплины модуля «Современное естествознание», 9, 10</p>	<p>Знать основные понятия и методы естествознания</p> <p>Уметь применять основные понятия и методы естествознания в контексте профессиональной деятельности</p>

<i>отсутствует</i>			
<p>Компетенция УК-3 Способен использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач</p> <p><i>УК во ФГОС</i> <i>отсутствует</i></p>	<p>Индикатор УК-3.1</p> <p>Использует основные философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач</p>	<p>Дисциплина (модуль) «Философия», 10</p> <p>Дисциплина (модуль): «Философия», 10</p>	<p>Знать основные категории и концепции философии в их взаимосвязи с современной культурой</p> <p>Знать главные направления философии в их историческом своеобразии</p> <p>Уметь использовать основные категории и концепции философии при решении социальных и профессиональных задач</p> <p>Владеть навыками оценки результатов своей научной работы с точки зрения основных философских категорий</p> <p>Владеть системным подходом при анализе информации</p> <p>Уметь использовать основные категории и концепции философии при решении социальных и</p>

			профессиональных задач
<p>Компетенция УК-4</p> <p>Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта</p> <p><i>УК-2 из ФГОС: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i></p>	<p>Индикатор УК-4.1</p> <p>Разрабатывает, реализовывает и управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривает и учитывает проблемные ситуации и риски проекта</p>	<p>Дисциплина (модуль):</p> <p>Модуль «Практики и научно-исследовательская работа»</p> <p>«Учебные по биоразнообразию», 2, 4</p> <p>«Педагогическая», 11</p> <p>«Преддипломная», 12</p> <p>«Технологическая практика», 6, 7, 8</p> <p>«Научно-исследовательская работа», 9, 10</p>	<p>Уметь сформулировать цель проекта и задачи для ее достижения</p> <p>Уметь разработать план реализации проекта, в том числе запланировать необходимые ресурсы и оценить возможные риски</p> <p>Уметь выполнять запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта</p> <p>Владеть способностью предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта</p> <p>Уметь организовать мониторинг хода реализации проекта и при необходимости откорректировать действия для достижения результата</p> <p>Владеть навыками представления результатов проекта или отдельных его этапов</p>
<p>Компетенция УК-5</p> <p>Способен организовывать и осуществлять руководство работой</p>	<p>Индикатор УК-5.1 (УК-5.С.1)</p> <p>Организовывает и осуществляет руководство работой команды</p>	<p>Дисциплина (модуль):</p> <p>«Экономика», 9</p> <p>Модуль «Практики и научно-исследовательская работа»</p>	<p>Умеет организовывать работу команды (группы) и осуществлять руководство ее работой</p> <p>Умеет вырабатывать и реализовывать командную стратегию для достижения поставленной цели</p>

<p>команды (группы), выработывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p><i>УК-3 из ФГОС: Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i></p>	<p>(группы), выработывает и реализует командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>«Учебные по биоразнообразию», 2, 4 «Педагогическая», 11 «Преддипломная», 12 «Технологическая практика», 6, 7, 8 «Научно-исследовательская работа», 9, 10</p>	
<p>Компетенция УК-6 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе, на иностранном языке, для академического и</p>	<p>Индикатор УК-6.1 Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе, на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия.</p>	<p>Дисциплина (модуль) «Русский язык и культура речи», 10</p> <p>Дисциплина (модуль):</p>	<p>Знать приемы и способы деловой и академической коммуникации</p> <p>Уметь создавать и понимать устные и письменные тексты, критически оценивать достоинства и недостатки чужой и собственной речи</p> <p>Уметь выбирать коммуникативно приемлемый стиль общения в устной и письменной формах</p> <p>Знать основные языковые нормы иностранного</p>

<p>профессионального взаимодействия.</p> <p><i>УК- 4 из ФГОС: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i></p>	<p>«Иностранный язык», 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>«Реферирование и перевод», 3, 4, 5, 6</p>	<p>языка (лексика, грамматика,) в сфере академического и профессионального общения</p> <p>Уметь понимать иноязычную устную и письменную академическую речь и участвовать в процессе межкультурного взаимодействия с использованием современных коммуникативных технологий</p> <p>Владеть навыками представления научных результатов на иностранном языке в устной и письменной формах</p>
	<p>Дисциплина (модуль):</p> <p>«Молекулярная биология клетки (на английском языке)», 8</p> <p>Курсы по выбору студента (на английском языке), 10</p> <p>«Научно-исследовательская работа», 9, 10</p> <p>Производственная практика</p> <p>«Преддипломная», 12</p>	<p>Уметь применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия</p>

<p>Компетенция УК-7 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах</p> <p><i>УК во ФГОС отсутствует</i></p>	<p>Индикатор УК-7.1 Использует современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах</p>	<p>Дисциплина (модуль) «Информатика», 4, 5</p>	<p>Знать основные понятия в области информационно-коммуникационных технологий Уметь пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями</p>
<p>Компетенция УК-8 Способен интерпретировать историю России в контексте мирового исторического развития</p> <p><i>УК во ФГОС отсутствует</i></p>	<p>Индикатор УК-8.1 Анализирует и содержательно объясняет исторические процессы и явления отечественной истории в контексте мирового исторического развития</p>	<p>Дисциплина (модуль): «История», 2, 3</p>	<p>Знать основные проблемы и этапы развития российской истории в контексте мировой истории Уметь различать общие тенденции и закономерности исторического развития, выявлять причинно-следственные связи исторических событий Умеет осуществлять анализ и содержательно объяснять исторические процессы и явления отечественной истории в контексте мирового исторического развития</p>

<p>Компетенция УК-9</p> <p>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p><i>УК-5 из ФГОС: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i></p>	<p>Индикатор УК-9.1</p> <p>Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Дисциплина (модуль):</p> <p>«Иностранный язык», 1, 2, 3, 4, 5, 6</p>	<p>Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>
--	--	---	--

<p>Компетенция УК-10</p> <p>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни, формировать приоритеты личностного и профессионального развития.</p> <p><i>УК-6 из ФГОС: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной</i></p>	<p>Индикатор УК-10.1</p> <p>Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни, формирует приоритеты личностного и профессионального развития</p>	<p>Дисциплина (модуль):</p> <p>«Научно-исследовательская работа», 9, 10</p> <p>Производственная практика</p> <p>«Преддипломная», 12</p>	<p>Уметь определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> <p>Уметь формировать приоритеты личностного и профессионального развития</p>
	<p>Индикатор УК-10.2</p> <p>Определяет пути совершенствования индивидуальной образовательной траектории в отношении междисциплинарных знаний</p>	<p>Дисциплина (модуль):</p> <p>Межфакультетские курсы, 5, 6, 7, 8</p>	<p>Иметь представление об основных понятиях и закономерностях в области (областях) знаний, выбранной (выбранных) обучающимся для развития междисциплинарных знаний</p>

<p><i>деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</i></p>			
<p>Компетенция УК-11 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p><i>УК-7 из ФГОС: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной</i></p>	<p>Индикатор УК-11.1</p> <p>Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Дисциплина (модуль): «Физическая культура», 1</p>	<p>Знать основы теории и методики физической культуры и спорта, необходимые для самостоятельного методически правильного физического воспитания и укрепления здоровья</p> <p>Уметь самостоятельно подбирать и применять методы и средства физической культуры для формирования и совершенствования основных физических качеств и двигательных навыков</p> <p>Владеть принципами, средствами и методами физической культуры для построения учебно-тренировочных занятий по физической культуре для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>

<i>социальной и профессиональной деятельности</i>			
<p>Компетенция УК-12 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p> <p><i>УК-8 из ФГОС: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в</i></p>	<p>Индикатор УК-12.1 Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Дисциплина (модуль): «Безопасность жизнедеятельности», 1</p>	<p>Знать основы техники безопасности на рабочем месте Уметь выявлять проблемы, связанные с нарушением техники безопасности на рабочем месте, и принимать участие в их устранении исходя из имеющихся средств Знать природу и основные характеристики чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; Знать права и обязанности гражданина РФ по защите населения, территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения (на основе статей 18 и 19 Федерального закона от 21.12.1994 г. №68-ФЗ Знать рекомендованные приемы оказания первой доврачебной помощи (самопомощь и помощь пострадавшему) Уметь оценивать чрезвычайную ситуацию природного и техногенного происхождения и</p>

<p><i>том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</i></p>			<p>принимать решение по ее ликвидации, исходя из имеющихся средств</p> <p>Уметь пользоваться средствами индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, а также средствами коллективной защиты</p> <p>Уметь оказывать первую доврачебную помощь (самопомощь и помощь пострадавшему)</p>
<p>Компетенция УК-13</p> <p>Способен использовать базовые знания в области охраны окружающей среды и устойчивого развития, понимать экологические ограничения и последствия в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><i>УК во ФГОС отсутствует</i></p>	<p>Индикатор УК-13.1</p> <p>Владеет базовыми знаниями в области экологии и устойчивого развития</p>	<p>Дисциплина (модуль):</p> <p>«Эволюционная биология», 8</p> <p>«Современное естествознание», 9, 10</p> <p>Учебная практика</p> <p>«Учебные по биоразнообразию», 2, 4</p>	<p>Знать основные теоретические положения и понятия экологии и устойчивого развития</p> <p>Уметь определять вклад основных факторов в формирование (глобальных и региональных) экологических проблем</p> <p>Владеть навыками анализа экологических проблем в различных их аспектах (географических, социальных, экономических, политических, этических, технологических)</p>

	<p>Индикатор УК-13.2</p> <p>Владеет подходами для планирования и реализации профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений</p>	<p>Учебная практика «Учебные по биоразнообразию», 2, 4</p> <p>Производственная практика «Технологическая практика», 6, 7, 8</p>	<p>Знать основные направления экологической политики России, пути реализации целей устойчивого развития</p> <p>Уметь критически анализировать последствия своей профессиональной деятельности с экологических позиций</p> <p>Владеть навыками принятия экологически обоснованных решений в профессионально деятельности, способствующих обеспечению устойчивого развития и охране окружающей среды</p>
<p>Компетенция УК-14</p> <p>Способен использовать основы правовых знаний в различных областях жизнедеятельности и формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в социальной и</p>	<p>Индикатор УК-14. 1</p> <p>Использует основы правовых знаний для защиты своих гражданских прав.</p>	<p>Дисциплина (модуль) «Правоведение», 11</p>	<p>Знать основные юридические понятия и термины</p> <p>Знать основные средства и способы защиты своих гражданских прав.</p> <p>Уметь использовать основные юридические термины и понятия в социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь использовать основные способы и средства защиты своих гражданских прав.</p> <p>Владеть основным юридическим понятийным аппаратом.</p> <p>Владеть элементарными способами защиты своих</p>

<p>профессиональной среде.</p> <p><i>УК во ФГОС отсутствует</i></p>			<p>гражданских прав.</p>
	<p>Индикатор УК-14.2</p> <p>Знает основы антикоррупционного законодательства.</p>	<p>Дисциплина (модуль) «Правоведение», 11</p>	<p>Знать основные нормы права в области антикоррупционного законодательства.</p> <p>Уметь противостоять коррупционному поведению в социальной и профессиональной среде</p> <p>Владеть навыками антикоррупционного поведения в различных сферах жизнедеятельности.</p>
<p>Компетенция УК-15</p> <p>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p> <p><i>УК во ФГОС отсутствует</i></p>	<p>Индикатор УК-15.1</p> <p>Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике</p>	<p>Дисциплина (модуль): «Экономика», 9</p>	<p>Знать основы поведения экономических агентов, в том числе теоретические принципы рационального выбора и наблюдаемые отклонения от рационального поведения (ограниченная рациональность, поведенческие эффекты и систематические ошибки, с ними связанные)</p> <p>Знать принципы рыночного обмена и закономерности функционирования рыночной экономики, ее основные понятия, основные</p>

			<p>характеристики рынка, виды конкуренции и монополий, основные принципы экономического анализа для принятия решений (учет альтернативных издержек, изменение ценности во времени, сравнение предельных величин)</p> <p>Знать факторы технического и технологического прогресса и повышения производительности, показатели социально-экономического развития и роста, ресурсные и экологические ограничения, принципы долгосрочного устойчивого развития</p> <p>Знать особенности циклического развития рыночной экономики, риски инфляции, безработицы, потери благосостояния и роста социального неравенства в периоды финансово-экономических кризисов</p> <p>Знать сущность и функции предпринимательской деятельности и риски, связанные с ней, особенности частного и государственного предпринимательства, инновационной деятельности</p> <p>Знать понятие общественных благ и роль государства в их обеспечении, цели, задачи и</p>
--	--	--	---

			<p>инструменты регулятивной (в том числе бюджетно-налоговой, денежно-кредитной, социальной и пенсионной) политики государства, последствия влияния государственного регулирования на экономическую динамику и благосостояние индивидов</p> <p>Уметь критически оценивать информацию об изменениях в экономике, в том числе перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны, последствия экономической политики при принятии личных экономических решений</p>
	<p>Индикатор УК 15.2</p> <p>Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для</p>	<p>Дисциплина (модуль):</p> <p>«Экономика», 9</p>	<p>Знать основные виды личных доходов (заработная плата, предпринимательский доход, рентные доходы и др.), основные виды расходов (индивидуальные налоги, обязательные платежи, страховые взносы, коммунальные платежи и др.), понимает целесообразность личного экономического и финансового планирования и принципы ведения личного бюджета</p> <p>Знать основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, основные</p>

	<p>управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски</p>		<p>финансовые инструменты и возможности их использования в личном финансовом планировании</p> <p>Знать виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы управления ими</p> <p>Умеет вести личный бюджет, в том числе используя существующие программные продукты</p> <p>Уметь решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла и выбирать инструменты для достижения финансовых целей</p> <p>Уметь оценивать индивидуальные риски, в том числе риск мошенничества, и применять способы управления ими</p> <p>Уметь оценивать свои права, в том числе на налоговые льготы, пенсионные и социальные выплаты, пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать основные положения договора с финансовой организацией</p>
--	--	--	---

<p>Компетенция УК-16 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.</p> <p><i>УК во ФГОС отсутствует</i></p>	<p>Индикатор УК 16.1</p>	<p>Дисциплина (модуль): «Психология и педагогика», 11 Производственная практика «Педагогическая», 11</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия дефектологической науки закономерности развития психики человека; - предмет, цель, роль дефектологической науки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах; - определять нозологические группы нарушений развития; - учитывать особенности развития в процессе построения конструктивного взаимодействия. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с учебной и научной психолого-педагогической литературой; - навыками восприятия индивидуальных различий.
<p>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</p>			
<p>ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную</p>	<p>Индикатор ОПК-1.1. Проводит наблюдения, описания , идентификацию и научную классификацию</p>	<p>Дисциплина (модуль): Модуль «Биология» «Зоология беспозвоночных» 1 «Зоология</p>	<p>Знать основные морфологические понятия, используемые для идентификации и классификации живых организмов Знать базовые понятия и концепции теории эволюции, используемые для идентификации и</p>

<p>классификацию клеточных организмов и вирусов</p> <p><i>ОПК-1 из ФГОС: Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)</i></p>	<p>клеточных организмов и вирусов</p>	<p>позвоночных», 2</p> <p>«Ботаника низших растений», 2</p> <p>«Ботаника высших растений», 1</p> <p>«Клеточная биология», 5</p> <p>«Микробиология», 7</p> <p>«Вирусология», 8</p> <p>«Эволюционная биология», 8</p>	<p>классификации биологических объектов</p>
		<p>Дисциплина (модуль):</p> <p>Учебная практика</p> <p>«Учебные по биоразнообразию», 2, 4</p>	<p>Уметь пользоваться определителями для работы с живым и архивным материалом</p> <p>Уметь пользоваться микроскопическими методами, используемыми для целей идентификации и классификации живых организмов</p> <p>Уметь пользоваться базовыми молекулярно-биологическими методами, используемые для целей идентификации и классификации живых организмов</p> <p>Владеть базовыми навыками сбора, сохранения и идентификации живых организмов</p>

<p>ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин</p> <p><i>ОПК-2 из ФГОС: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии</i></p>	<p>Индикатор ОПК-2.1. Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин</p>	<p>Дисциплина (модуль): Модуль «Математика» «Математический анализ», 1, 2, 3 «Линейная алгебра», 1 «Дифференциальные уравнения», 4 «Теория вероятностей», 3 «Математическая статистика», 6 «Комбинаторика», 6 «Методы прикладной статистики в биологии», 4 Модуль «Физика» «Общая физика», 3, 4 Модуль «Химия» «Общая и неорганическая химия», 1 «Органическая химия»,</p>	<p>Знать базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики Уметь проводить базовые математические процедуры, пользоваться физическими и химическими подходами, работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики Владеть навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики</p>
--	---	--	---

<p>для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>		<p>3, 4 «Аналитическая химия», 2 «Физическая химия», 4, 5 «Биология» «Зоология беспозвоночных» 1 «Зоология позвоночных», 2 «Ботаника низших растений», 2 «Ботаника высших растений», 1 «Клеточная биология», 5 «Химические основы биологических процессов», 2 «Физиология человека и животных», 4, 5</p>	
<p>ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами,</p>	<p>Индикатор ОПК-3.1. Проводит экспериментальную работу с организмами и</p>	<p>Дисциплина (модуль): «Клеточная биология», 5 «Эмбриология», 7 «Гистология», 8</p>	<p>Знать принципы работы с культивируемыми клетками, включая принципы поддержания стерильности при культивировании Знать основные принципы работы с</p>

<p>клетками и биомолекулами, использовать физико-химические методы исследования, проводить анализ и использовать математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>клетками.</p>	<p>«Физиология человека и животных», 4, 5</p>	<p>биологическими микроскопами, методы регистрации и анализа изображений Знать методы гистологического исследования клеток и тканей, иммуноцито- и иммуногистохимического выявления антигенов Уметь проводить работы с культивируемыми клетками животных Владеть навыками планирования и проведения биологических экспериментов с использованием культивируемых клеток, животных и растений</p>
<p>биологических исследований</p> <p><i>ОПК-3 из ФГОС: Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические</i></p>	<p>Индикатор ОПК 3.2 Проводит экспериментальную работу биомолекулами, использует физико-химические методы исследования.</p>	<p>Дисциплина (модуль): «Биохимия», 5, 6 «Кинетика ферментативных реакций», 6 «Энзимология», 7 «Медицинская биохимия», 9</p>	<p>Знать принципы основных физико-химических методов исследования биологических макромолекул <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> Уметь пользоваться базовыми физико-химическими процедурами и приборами для анализа биологических макромолекул Владеть навыками планирования и проведения биологических экспериментов по характеристике свойств биологических макромолекул Владеть навыками планирования и проведения биоинженерных экспериментов, необходимых для создания биоинженерных объектов с заданными</p>

<p><i>методы обработки результатов биологических исследований</i></p>	<p>Индикатор ОПК 3.3 Использует математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>Дисциплина (модуль): «Математическая статистика», 6 «Методы прикладной статистики в биологии», 4 Дисциплина (модуль): «Научно-исследовательская работа», 9, 10 Производственная практика «Преддипломная», 12</p>	<p>свойствами</p> <p>Знать базовые статистические понятия, необходимые для обработки данных в области биоинженерии и биоинформатики Уметь проводить статистическую обработку полученных результатов экспериментов</p>
<p>ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными</p>	<p>Индикатор ОПК-4.1. Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводит анализ</p>	<p>Дисциплина (модуль): Модуль «Биоинженерия» «Генная инженерия», 6, 8 «Основы молекулярной биологии», 3 «Химические основы биологических процессов», 2</p>	<p>Знать базовые методические подходы биохимии, клеточной биологии, гистологии и микробиологии и других биологических дисциплин, ограничения их использования при постановке экспериментов в области биоинженерии Знать базовые методы генной инженерии Знать базовые методы клеточной инженерии Знать базовые методы инженерии белков,</p>

<p>свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования</p> <p><i>ОПК-4 из ФГОС: Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования,</i></p>	<p>результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования</p>	<p>«Язык R и его применение в биоинформатике», 5 «Практическая информатика», 1 «Молекулярная биология», 1 «Микробиология», 7 «Биоэнергетика», 7 «Иммунология», 8 «Генетика», 8 «Вирусология», 8 «Эмбриология», 7 «Гистология», 8 «Биоинформатика», 9 «Биоинженерия», 10 «Белковая инженерия», 9 «Молекулярная биология клетки (на английском языке)», 8</p>	<p>биокаталитических превращений, модуляции функциональных свойств ферментов</p> <p>Уметь пользоваться основными биохимическими методами</p> <p>Уметь проводить основные процедуры молекулярного клонирования</p> <p>Владеть навыками планирования, проведения и анализа экспериментов в области биоинженерии и биоинформатики</p>
--	--	---	--

<p><i>определять практическую значимость исследования</i></p>			
<p>ОПК-5. Способен находить и использовать для решения научных задач в области биоинженерии и биоинформатики информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными статистическими и биоинформатическими средствами анализа</p>	<p>Индикатор ОПК-5.1. Находит и использует для решения научных задач в области биоинженерии и биоинформатики информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеет основными статистическими и биоинформатическими средствами анализа больших данных, в том числе специализированным программным</p>	<p>Дисциплина (модуль): Модуль «Биоинформатика» «Структурная биоинформатика», 7 «Практическая биоинформатика (последовательности белков)», 2 «Практическая биоинформатика (нуклеиновые кислоты)», 3 «Биоинформатика последовательностей», 6 «Практическая биоинформатика</p>	<p>Знать базовые алгоритмы выравнивания, алгоритмы поиска в базах последовательностей, скрытые марковские модели Знать методы секвенирования и основные программы анализа данных секвенирования Знать основные понятия сравнительной геномики Знать основные понятия молекулярного моделирования Уметь извлекать необходимую информацию из баз данных для решения профессиональных задач в области биоинженерии и биоинформатики Уметь использовать основные программные средства анализа трехмерных структур Владеть навыком анализа трехмерных структур биомолекул Владеть навыком поиска баз данных, адекватных поставленным задачам Владеть навыком анализа выравниваний, оценки</p>

<p>больших данных, в том числе специализированным программным обеспечением</p> <p><i>ОПК-5 из ФГОС: Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной информации</i></p>	<p>обеспечением</p>	<p>(эволюция)», 4 «Язык R и его применение в биоинформатике», 5 «Практическая информатика», 1 «Биоинформатика», 4</p>	<p>адекватности и значимости выравниваний</p> <p>Владеть навыком построение плана работ по анализу данных секвенирования, подготовки образцов и анализа получаемых данных.</p> <p>Владеть навыком применения сравнительно-геномного анализа для получения биологических результатов</p>
<p>ОПК-6.</p>	<p>Индикатор ОПК-6.1.</p>	<p>Модуль</p>	<p>Знать один из скриптовых языков высокого</p>

<p>Способен осуществлять разработку алгоритмов, моделей и программ с использованием средств информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики, использовать, разрабатывать и внедрять подходы для сбора, хранения и обработки больших данных в биологии, в том числе с использованием</p>	<p>Осуществляет разработку алгоритмов, моделей и программ с использованием средств информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики, использует, разрабатывает и внедряет подходы для сбора, хранения и обработки больших данных в биологии, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта (машинного обучения).</p>	<p>«Биоинформатика» «Структурная биоинформатика», 7 «Практическая биоинформатика (последовательности белков)», 2 «Практическая биоинформатика (нуклеиновые кислоты)», 3 «Биоинформатика последовательностей», 6 «Практическая биоинформатика (эволюция)», 4 «Язык R и его применение в биоинформатике», 5 «Практическая информатика», 1</p>	<p>уровня (Perl, Python, R и др.) Уметь составлять элементарные программы обработки данных, проводить отладку программ Владеть навыками разработки программ и баз данных для решения конкретных задач в области биоинженерии и биоинформатики</p>
--	---	---	---

<p>технологий искусственного интеллекта (машинного обучения).</p> <p><i>ОПК-6 из ФГОС: Способен создавать компьютерные программы, используемые в биоинженерии и биоинформатике</i></p>		<p>«Машинное обучение», 8</p>	
<p>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</p>			
<p>ПК-1. Способен планировать, организовывать, реализовывать законченные научно- исследовательские проекты в области биоинженерии и</p>	<p>Индикатор ПК-1.1. Планирует, организовывает, реализовывает законченные научно- исследовательские проекты в области биоинженерии и</p>	<p>Дисциплина (модуль): Учебная практика «Учебные по биоразнообразию», 2, 4 Производственная практика «Преддипломная», 12 Производственная</p>	<p>Знать специфику проведения научно- исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики Уметь планировать проекты в области биоинженерии и биоинформатики Уметь готовить отчетную документацию по итогам реализации научно-исследовательских проектов</p>

биоинформатики	биоинформатики	практика «Технологическая практика», 6, 7, 8 «Научно-исследовательская работа», 9, 10	Владеть навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики
ПК-2. Способен готовить научные публикации и отчеты по результатам выполнения научно-исследовательской работы, представлять результаты реализации научно-исследовательской работы в устной форме	Индикатор ПК-2.1. Готовит научные публикации и отчеты по результатам выполнения научно-исследовательской работы, представляет результаты реализации научно-исследовательской работы в устной форме	Дисциплина (модуль): «Иностранный язык», 1, 2, 3, 4, 5, 6 Дисциплина «Реферирование и перевод», 3, 4, 5, 6 «Научно-исследовательская работа», 9, 10 «Преддипломная практика», 12	Знать принципы организации текста статей разных типов (экспериментальные, обзорные и т.п.). Уметь находить, анализировать и использовать информацию об особенностях подготовки статей в рецензируемых журналах. Уметь определять особенности оформления отчетов по результатам выполнения научно-исследовательской работы (в том числе по ГОСТ). Владеть навыками работы с текстом статьи, включая работу на разных этапах взаимодействия с редакцией журнала. Владеть навыками подготовки научного отчета по проведенной работе с выполнением требований, выдвигаемых к отчету.
ПК-3. Способен осуществлять педагогическую	Индикатор ПК-3.1. Осуществляет педагогическую	Дисциплина (модуль): «Психология и педагогика», 11	

<p>деятельность в соответствии с нормативно-правовыми актами и нормами профессиональной этики по профильным дисциплинам (модулям) образовательных программ высшего и дополнительного профессионального образования, организовывать научно-исследовательскую, проектную и иную деятельность обучающихся, разрабатывать учебно-методическое</p>	<p>деятельность в соответствии с нормативно-правовыми актами и нормами профессиональной этики по профильным дисциплинам (модулям) образовательных программ высшего и дополнительного профессионального образования, организовывает научно-исследовательскую, проектную и иную деятельность обучающихся, разрабатывает учебно-методическое обеспечение для проведения учебных занятий.</p>	<p>Производственная практика «Педагогическая», 11</p>	
--	---	---	--

обеспечение для проведения учебных занятий.			
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
СПК-1. Способен организовывать и проводить мероприятия, связанные с распространением научных знаний.	Индикатор СПК-1.1. Организовывает и проводит научные мероприятия	Дисциплина (модуль): «Психология и педагогика», 11 Производственная практика «Педагогическая», 11 Производственная практика «Преддипломная», 12	Знать основные принципы организации разных типов мероприятий, направленных на распространение научных знаний (например, конференций, семинаров, научных клубов, фестивалей науки и т.п.). Знать особенности проведения мероприятий в очной и дистанционной форме. Уметь осуществлять взаимодействие с участниками организуемых мероприятий. Владеть навыками работы на мероприятиях, направленных на распространение научных знаний.
СПК-2. Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с	Индикатор СПК-2.1. Принимает участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов	Дисциплина (модуль): Курсы по выбору, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 «Эволюционная биология», 8 «Биоинформатика», 4	Знать ключевые этапы разработки и внедрения инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики. Знать принципы организации доклинических и клинических исследований фармацевтических

<p>применением методов биоинженерии и биоинформатики, разрабатывать соответствующую техническую документацию.</p>	<p>биоинженерии и биоинформатики, разрабатывает соответствующую техническую документацию.</p>	<p>«Биоинженерия», 10 «Психология и педагогика», 11 «Молекулярная биология клетки (на английском языке)», 10 Производственная практика «Технологическая», 12</p>	<p>препаратов. Уметь разрабатывать документацию, сопровождающую разные этапы разработки и внедрения инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики. Владеть базовыми навыками работы в области инновационного бизнеса, связанного с разработкой и внедрением инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики.</p>
--	---	--	--

4. Этапы формирования компетенций при освоении образовательной программы

Данная таблица является производной от сводной таблицы 3.1.

4.1. Этапы формирования универсальных компетенций (УК) и элементы ОПОП ВО

(сокращения: ПДП - преддипломная практика, ТП – технологическая практика, ПП – педагогическая практика, НИР – научно-исследовательская работа)

Элементы образовательной программы	Периоды обучения											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	семестр р	семестр р	семестр р	семестр р	семестр р	семестр р	семестр р	семестр р	семестр р	семестр р	семестр р	семестр р
Иностранный язык	УК-6, УК-9	УК-6, УК-9	УК-6, УК-9	УК-6, УК-9	УК-6, УК-9	УК-6, УК-9						
Современное естествознание									УК-2, УК-13	УК-2, УК-13		
Информатика				УК-7	УК-7							
Русский язык и культура речи										УК-6		
История		УК-8										
Философия										УК-1, УК-3		
Экономика									УК-3,			

									УК-15			
Правоведение											УК-14	
Безопасность жизнедеятельности	УК-12											
Физическая культура	УК-11											
Реферирование и перевод			УК-6	УК-6	УК-6	УК-6						
Психология и педагогика											УК-16	
Эволюционная биология								УК-13				
Молекулярная биология клетки (на английском языке)								УК-6				
Курсы по выбору студента (на английском языке)										УК-6		
Межфакультетские курсы					УК-10	УК-10	УК-10	УК-10				
Учебная практика- учебная по биоразнообразию		УК-1, УК-4, УК-5, УК-13		УК-1, УК-4, УК-5, УК-13								
Производственная практика - ПП											УК-1, УК-4, УК-5, УК-16	
Производственная практика - ПДП												УК-1, УК-4,

													УК-5, УК-6
Производственная практика - ТП						УК-1, УК-4, УК-5, УК-13	УК-1, УК-4, УК-5, УК-13	УК-1, УК-4, УК-5, УК-13					
НИР									УК-1, УК-4, УК-5, УК-6	УК-1, УК-4, УК-5, УК-6			

4.2. Этапы формирования общепрофессиональных компетенций (ОПК) выпускника и элементы ОПОП ВО

Элементы образовательной программы	Периоды обучения											
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр	11 семестр	12 семестр
Математический анализ	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2									
Линейная алгебра	ОПК-2											
Дифференциальные уравнения				ОПК-2								
Теория вероятностей			ОПК-2									
Математическая статистика						ОПК-2, ОПК-3						
Комбинаторика	ОПК-2											

Методы прикладной статистики в биологии				ОПК-2, ОПК-3									
Общая и неорганическая химия	ОПК-2												
Органическая химия			ОПК-2	ОПК-2									
Зоология беспозвоночных	ОПК-1, ОПК-2												
Зоология позвоночных		ОПК-1, ОПК-2											
Ботаника низших растений	ОПК-1, ОПК-2												
Ботаника высших растений		ОПК-1, ОПК-2											
Клеточная биология					ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3								
Общая физика			ОПК-2	ОПК-2									
Генная инженерия						ОПК-4		ОПК-4					
Основы молекулярной биологии			ОПК-4										
Химические основы биологических процессов		ОПК-2, ОПК-4											
Структурная биоинформатика							ОПК-5, ОПК-6						

Практическая биоинформатика (последовательности белков)		ОПК-5, ОПК-6										
Практическая биоинформатика (нуклеиновые кислоты)			ОПК-5, ОПК-6									
Биоинформатика последовательностей						ОПК-5, ОПК-6						
Практическая биоинформатика (эволюция)				ОПК-5, ОПК-6								
Язык R и его применение в биоинформатике					ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6							
Практическая биоинформатика	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6											
Биохимия					ОПК-3	ОПК-3						
Молекулярная биология										ОПК-4		
Микробиология							ОПК-1, ОПК-4					
Биоэнергетика							ОПК-4					
Иммунология								ОПК-4				

Генетика					ОПК-4							
Вирусология								ОПК-1, ОПК-4				
Физиология человека и животных				ОПК-2, ОПК-3	ОПК-2, ОПК-3							
Эволюционная биология								ОПК-1				
Эмбриология							ОПК-3, ОПК-4					
Гистология								ОПК-3, ОПК-4				
Аналитическая химия		ОПК-2										
Физическая химия				ОПК-2	ОПК-2							
Кинетика химических реакций						ОПК-2						
Энзимология							ОПК-3					
Медицинская биохимия									ОПК-3			
Биоинформатика				ОПК-4, ОПК-5								
Биоинженерия										ОПК-4		
Белковая инженерия									ОПК-4			
Машинное обучение								ОПК-6				
Молекулярная биология клетки (на английском языке)										ОПК-4		

Учебная практика- учебная по биоразнообразию		ОПК-1		ОПК-1								
---	--	-------	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--

4.3. Этапы формирования профессиональных компетенций (ПК) выпускника и элементы ОПОП ВО

Элементы образовательной программы	Периоды обучения											
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр	11 семестр	12 семестр
Иностранный язык	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2						
Реферирование и перевод			ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2						
Психология и педагогика											ПК-3	
Курсы по выбору студента				ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1, ПК-2, ПК-3	
Учебная практика- учебная по биоразнообразию	ПК-1											
Производственная практика - ПП											ПК-3	
Производственная практика - ПДП												ПК-1, ПК-2
Производственная практика - ТП						ПК-1	ПК-1	ПК-1				
НИР									ПК-1, ПК-2	ПК-1, ПК-2		

4.4. Этапы формирования специализированных профессиональных компетенций (СПК) выпускника и элементы ОПОП ВО

Элементы образовательной программы	Периоды обучения											
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр	11 семестр	12 семестр
Эволюционная биология								СПК-2				
Биоинформатика				СПК-2								
Биоинженерия										СПК-10		
Психология и педагогика											СПК-1, СПК-2	
Молекулярная биология клетки (на английском языке)										СПК-2		
Курсы по выбору студента				СПК-1, СПК-2	СПК-1, СПК-2	СПК-1, СПК-2	СПК-1, СПК-2	СПК-1, СПК-2	СПК-1, СПК-2	СПК-1, СПК-2	СПК-1, СПК-2	
Производственная практика - ПП											СПК-1	
Производственная практика - ПДП											СПК-1	
Производственная практика - ТП							СПК-2	СПК-2	СПК-2			

5. Матрицы соответствия компетенций выпускников и элементов образовательной программы, их формирующих

Данная таблица является производной от сводной таблицы 3.1.

5.1. Матрица соответствия универсальных компетенций выпускника и элементов образовательной программы, их формирующих (исключены дисциплины, не участвующие в формировании УК)

Элементы образовательной программы	УК -1	УК -2	УК -3	УК -4	УК -5	УК -6	УК -7	УК -8	УК -9	УК -10	УК -11	УК -12	УК -13	УК -14	УК -15	УК -16
Иностранный язык						+			+							
Современное естествознание		+											+			
Информатика							+									
Русский язык и культура речи						+										
История								+								
Философия	+		+													
Экономика			+												+	
Правоведение														+		
Безопасность жизнедеятельности												+				
Физическая культура											+					
Реферирование и перевод						+										
Психология и педагогика																+
Эволюционная биология													+			
Молекулярная биология клетки (на						+										

английском языке)																
Курсы по выбору студента (на английском языке)						+										
Межфакультетские курсы										+						
Учебная практика- учебная по биоразнообразию	+			+	+								+			
Производственная практика - ПП	+			+	+											+
Производственная практика - ПДП	+			+	+	+										
Производственная практика - ТП	+			+	+								+			
НИР	+			+	+	+										

5.2. Матрица соответствия общепрофессиональных компетенций выпускника и элементов образовательной программы, их формирующих (исключены дисциплины, не участвующие в формировании ОПК)

Элементы образовательной программы	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6
Математический анализ		+				
Линейная алгебра		+				
Дифференциальные уравнения		+				
Теория вероятностей		+				
Математическая статистика		+	+			
Комбинаторика		+				
Методы прикладной статистики в биологии		+	+			
Общая и неорганическая химия		+				

Органическая химия		+				
Зоология беспозвоночных	+	+				
Зоология позвоночных	+	+				
Ботаника низших растений	+	+				
Ботаника высших растений	+	+				
Клеточная биология	+	+	+			
Общая физика		+				
Генная инженерия				+		
Основы молекулярной биологии				+		
Химические основы биологических процессов		+		+		
Структурная биоинформатика					+	+
Практическая биоинформатика (последовательности белков)					+	+
Практическая биоинформатика (нуклеиновые кислоты)					+	+
Биоинформатика последовательностей					+	+
Практическая биоинформатика (эволюция)					+	+
Язык R и его применение в биоинформатике				+	+	+
Практическая биоинформатика				+	+	+
Биохимия			+			
Молекулярная биология				+		
Микробиология	+			+		

Биоэнергетика				+		
Иммунология				+		
Генетика				+		
Вирусология	+			+		
Физиология человека и животных		+	+			
Эволюционная биология	+					
Эмбриология			+	+		
Гистология			+	+		
Аналитическая химия		+				
Физическая химия		+				
Кинетика химических реакций			+			
Энзимология			+			
Медицинская биохимия			+			
Биоинформатика				+	+	
Биоинженерия				+		
Белковая инженерия				+		
Машинное обучение						+
Молекулярная биология клетки (на английском языке)				+		
Учебная практика- учебная по биоразнообразию	+					

5.3. Матрица соответствия профессиональных компетенций выпускника и элементов образовательной программы, их формирующих (исключены дисциплины, не участвующие в формировании ПК)

Элементы образовательной программы	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Иностранный язык		+	
Реферирование и перевод		+	
Психология и педагогика			+
Курсы по выбору студента	+	+	+
Учебная практика- учебная по биоразнообразию	+		
Производственная практика - ПП			+
Производственная практика - ПДП	+	+	
Производственная практика - ТП	+		
НИР	+	+	

5.4. Матрица соответствия специализированных профессиональных компетенций выпускника и элементов образовательной программы, их формирующих (исключены дисциплины, не участвующие в формировании СПК)

Элементы образовательной программы	СПК-1	СПК-2
Эволюционная биология		+
Биоинформатика		+
Биоинженерия		+
Психология и педагогика	+	+
Молекулярная биология клетки (на английском языке)		+

Курсы по выбору студента	+	+
Производственная практика - ПП	+	
Производственная практика - ПДП	+	
Производственная практика - ТП		+

6. Структура ОПОП

6.1. В рамках программы специалитета выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы специалитета относятся дисциплины (модули), а также практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций; профессиональных компетенций, соответствующих Научно-исследовательскому и Педагогическому типам задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОПОП ВО; государственная итоговая аттестация.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы специалитета и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

6.2. Структура программы специалитета включает:

дисциплины (модули) (базовая часть);

дисциплины (модули) (вариативная часть);

практику, в том числе научно-исследовательскую работу;

государственную итоговую аттестацию.

Дисциплины (модули) (базовая часть) являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы специалитета.

Дисциплины (модули) (вариативная часть) устанавливаются структурным подразделением МГУ самостоятельно, исходя из направленности (профиля) ОПОП ВО.

В Государственную итоговую аттестацию по результатам освоения ОПОП ВО входят:

государственный экзамен (включая подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена);

защита выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты).

Таблица 6.1.

Элементы ОПОП	Объем элементов ОПОП в зачетных единицах
----------------------	---

<u>Дисциплины (модули), разделы, блоки (при необходимости)</u>	
Базовая часть	150,00
Иностранный язык	20,00
Современное естествознание	8,00
Информатика	4,00
Русский язык и культура речи	4,00
История	4,00
Философия	4,00
Экономика	4,00
Правоведение	4,00
Безопасность жизнедеятельности	2,00
Физическая культура	2,00
Математический и естественно-научный	64,00
Математика	
Математический анализ	10,00
Линейная алгебра	3,00

Дифференциальные уравнения	3,00
Теория вероятностей	3,00
Математическая статистика	2,00
Комбинаторика	3,00
Методы прикладной статистики в биологии	2,00
Химия	
Общая и неорганическая химия	4,00
Органическая химия	9,00
Биология	
Зоология беспозвоночных	5,00
Зоология позвоночных	4,00
Ботаника низших растений	4,00
Ботаника высших растений	4,00

Клеточная биология	2,00
Физика	
Общая физика	6,00
Общепрофессиональный	
30,00	
Биоинженерия	
Генная инженерия	7,00
Основы молекулярной биологии	3,00
Химические основы биологических процессов	3,00
Биоинформатика	
Структурная биоинформатика	3,00
Практическая биоинформатика (последовательности белков)	3,00
Практическая биоинформатика (нуклеиновые кислоты)	2,00
Биоинформатика последовательностей	3,00
Практическая биоинформатика (эволюция)	2,00
Язык R и его применение в биоинформатике	2,00
Практическая информатика	2,00

Физическая культура и спорт	
Физическая культура	
Элективные курсы по физической культуре	
Вариативная часть	139,00
Профессиональный	139,00
Реферирование и перевод	8,00
Психология и педагогика	2,00
Биохимия	9,00
Молекулярная биология	6,00
Микробиология	5,00
Биоэнергетика	3,00
Иммунология	3,00
Генетика	3,00
Вирусология	2,00
Физиология человека и животных	5,00

Эволюционная биология	3,00
Эмбриология	4,00
Гистология	4,00
Аналитическая химия	5,00
Физическая химия	6,00
Кинетика ферментативных реакций	3,00
Энзимология	3,00
Медицинская биохимия	2,00
Биоинформатика	3,00
Биоинженерия	4,00
Белковая инженерия	3,00
Машинное обучение	3,00
Молекулярная биология клетки (на английском языке)	2,00

Курсы по выбору студента (на английском языке)	2,00
Курсы по выбору студента	41,00
Межфакультетские курсы по выбору студента	4,00
Практика, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	62,00
Практики	62,00
Учебная практика	
Учебные по биоразнообразию	11,00
Производственная практика	
Педагогическая	5,00
Преддипломная	16,00
Технологическая практика	18,00
Научно-исследовательская работа	12,00
<u>Итоговая государственная аттестация</u>	9,00
Государственные экзамены	3,00
Междисциплинарный экзамен по специальности “Биоинженерия и биоинформатика”	3,00

Выпускные работы и проекты	6,00
Выпускная квалификационная работа (дипломная работа)	6,00
Объем программы специалитета	360

Таблица 1

Соответствие типа (типов) задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОПОП ВО, и профессиональных компетенций выпускников обобщённым трудовым функциям из профессиональных стандартов (при их наличии), определенных ОС МГУ для данного направления подготовки

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции (ОТФ)		
			Код ОТФ	Наименование ОТФ	уровень квалификации
Педагогический тип задач профессиональной деятельности	ПК-3	01.001	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	5-6
	ПК-3	01.003	А	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	6

			В	Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	6
			С	Организационно-педагогическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	6