

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе



_____ А.Л. Голосник
« 14 » Октябрь 2014 г.

Регистрационный № УД -1362/баз.

Биобезопасность и биоэтика в биотехнологии

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

направления специальности 1-31 01 01-03 Биология (биотехнология)

СОСТАВИТЕЛЬ:

Алексей Викторович Лагодич, доцент кафедры генетики Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Наталья Валерьевна Кухарчик, зав. отделом биотехнологии Республиканского унитарного предприятия «Институт плодородства», доктор сельскохозяйственных наук, доцент;

Владислав Евгеньевич Мямин, доцент кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой генетики Белорусского государственного университета (протокол № 1 от 28 августа 2014 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 1 от 15 сентября 2014 г.).

Ответственный за редакцию: Алексей Викторович Лагодич.

Ответственный за выпуск: Алексей Викторович Лагодич.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Биоэтика и биобезопасность – синтез научных дисциплин, которые регламентируют морально-этические и правовые основы в регулировании получения и применения современных биологических знаний.

Биоэтика – практическая этика, возникла как совокупность моральных норм с различной степенью систематизации, рационализации, композиции и институциональной поддержки, и ориентирована на выработку и установление в практике био- и медицинских исследований нравственно-понимающего отношения к Жизни и ко всему Живому на основе швейцарского принципа благоволения перед жизнью.

Биобезопасность – система научно-обоснованных мероприятий, направленных на предотвращение или снижение до безопасного уровня потенциально неблагоприятных воздействий генно-инженерной деятельности и генно-инженерных (трансгенных) организмов на здоровье человека и окружающую среду.

Курс «Биобезопасность и биоэтика в биотехнологии» представляет собой межпредметную дисциплину, которая дает основы правового знания специалисту-биологу и призвана сформировать его научное мировоззрение в рамках общечеловеческих ценностей. Вопросы и пути их решения, рассматриваемые биоэтикой и системой биобезопасности по своей природе различны, но направлены на решение нестандартных ситуаций, требующих этического и/или нормативно-правового вмешательства, экспертизы или контроля, как в медицинской практике (трансплантология, психиатрия и т.д.), так и в области биотехнологии (генная инженерия, генотерапия, клонирование и т.д.) возникающие в связи с новейшими достижениями биомедицинской науки и практики.

К настоящему времени разработана эффективная система оценки безопасности ГИДя для здоровья человека и окружающей среды. Она содержит целый ряд подходов и методов, применяемых, начиная с этапа планирования предполагаемой генетической модификации и заканчивая государственной регистрацией ГМО, дающей право использовать его в хозяйственной деятельности.

Целью курса является формирование представления у учащихся в области принципов и методов генетической инженерии и системы биобезопасности, а также формирование чувства ответственности за производимые действия перед самим собой, научной общественностью и перед всем живым на планете.

Задачи курса: вскрытие морально-этических проблем, возникающих при использовании новых технических решений и подходов в медицинской и биотехнологической отрасли; знакомство с основными нормативными актами по Государственному и международному регулированию биобезопасности генно-инженерной деятельности, ознакомление с существующими методическими приемами и подходами оценки потенциальной опасности и рисков использования новых технологий; развитие умения предвидения (прогнозирования) возможных последствий

использования результатов научно-практической деятельности и оценка их риска.

Рассматривая передовые технологии биоэтика и биобезопасность призваны не запретить использование достижений молекулярной биологии, генетики, биохимии, физиологии и других биологических наук, а ограничить использование некоторых из них, сделав осознанный моральный выбор.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- нравственные ориентиры современной науки (свобода и ответственность современного ученого);
- проблемное поле, универсальные принципы и моральные ценности биоэтики;
- моральные и правовые аспекты трансплантологии, психиатрии, наркологии, онкологии;
- этические проблемы манипуляций со стволовыми клетками и клонирования человеческих органов и тканей;
- этические и правовые основы регулирования биомедицинских исследований на человеке и животных;
- этические проблемы применения новых генно-инженерных технологий;
- правовые основы регулирования биобезопасности;
- критерии риска использования ГМО и ГМ сырья;
- процедуры оценки риска использования ГМО, ГМ продовольственного сырья и продуктов питания

уметь:

- ориентироваться в современных вопросах биоэтики;
- применять концепцию существенной эквивалентности для оценки потенциальной опасности в применении ГМО и новых продуктов питания;
- предлагать подходы для оценки риска непреднамеренных эффектов генетической модификации и с позиций принципа предосторожности давать рекомендации по использованию ГМО.

владеть:

- знаниями этических и правовых основ регулирования применения новых генно-инженерных технологий и биомедицинских исследований на человеке и животных.

Преподавание курса проводится по блочно-модульному принципу с выделением 2 основных блоков (модулей). 1. Биобезопасность. Правовые основы регулирования биобезопасности. 2. Биоэтика: моральные и правовые аспекты.

При чтении лекционного курса необходимо применять наглядные материалы в виде таблиц и схем, а также использовать технические средства обучения для демонстрации слайдов и презентаций.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов

(программа, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе лекционных занятий путем привлечения проблемно-ситуативных приемов изложения материала. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Программа курса рассчитана максимально на 58 часов, в том числе 28 аудиторных (лекционных).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Аудиторные часы	Самост. работа
			Лекции	
I.	Введение.	2	2	
II.	Биобезопасность. Правовые основы регулирования биобезопасности. Основные термины и понятия.	4	2	2
2.1.	Основные термины и понятия.			
2.2.	Основы молекулярной генетики и биотехнологии.	6	2	4
2.3.	Основные принципы и стратегия получения ГМО.	4	2	2
2.4.	Основные достижения генетической инженерии микроорганизмов, растений и животных.	4	2	2
2.5.	Базовые принципы и методология оценки риска неблагоприятных последствий генно-инженерной деятельности.	4	2	2
2.6.	Оценка риска возможных неблагоприятных эффектов генно-инженерных организмов для окружающей среды и здоровья человека.	6	4	2
2.7.	Правовое регулирование биобезопасности. Основные нормативно-правовые акты международной и национальной систем биобезопасности.	8	2	6
III.	Биоэтика: моральные и правовые аспекты. Место и роль биоэтики в системе прикладного этического знания. Свобода и ответственность современного ученого.	4	2	2
3.1.	Место и роль биоэтики в системе прикладного этического знания. Свобода и ответственность современного ученого.			
3.2.	Жизнь как высшая ценность. Моральные и правовые аспекты трансплантации органов и тканей человека. Правовые и биоэтические основы законодательства.	4	2	2
3.3.	Морально-этические проблемы психиатрии и исследований психики человека.	4	2	2

3.4.	Этические проблемы манипуляций со стволовыми клетками и клонирования человеческих органов и тканей.	4	2	2
3.5.	Этические и правовые основы регулирования биомедицинских исследований на человеке и животных.	4	2	2
ИТОГО:		58	28	30

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ВВЕДЕНИЕ

Биоэтика и биобезопасность, их цели и задачи, место среди других биологических наук. Предпосылки, возникновение и развитие биоэтики и системы биобезопасности. Междисциплинарные стратегии и приоритеты биоэтики и системы биобезопасности. Нравственные ориентиры современного научного знания, принцип открытости и гуманистической ценности. Анализ морально-этических, организационных и нравственных аспектов жизни и смерти, трансплантологии, психиатрической помощи, применения новых генно-инженерных технологий, манипуляций со стволовыми клетками, клонирования человека, регулирования биобезопасности и биомедицинских исследований с участием животных и человека.

II. БИОБЕЗОПАСНОСТЬ. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ БИОБЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Биобезопасность. Правовые основы регулирования биобезопасности. Основные термины и понятия. Биотехнология, генетическая инженерия и биобезопасность: к истории вопроса. Генно-инженерные (трансгенные) организмы на службе у медицины. Достижения генетической инженерии растений и животных. Основные факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека и принципы принятия мер предосторожности. Определение понятия «биобезопасность». Основные понятия и термины.

2.2. Основы молекулярной генетики и биотехнологии. Генная инженерия, как составная часть биотехнологии. Клеточная инженерия. Хромосомная инженерия. Генная инженерия. Понятие о векторе. Методы переноса генов в клетки различных организмов. Клонирование генов. Создание и скрининг банка генов.

2.3. Основные принципы и стратегия получения ГМО.

Основные этапы создания трансгенных организмов на примере получения ГМ картофеля, устойчивого к поеданию колорадским жуком.

2.4. Основные достижения генетической инженерии микроорганизмов, растений и животных. Использование в научных целях и практический опыт применения микроорганизмов в генетической инженерии. Использование ГМ микроорганизмов в сельском хозяйстве и промышленности. Преимущества и трудности использования растений как объекта для генно-инженерных исследований. Получение и опыт применения ГМ животных объектов. Актуальные направления исследований.

Генетическая диагностика, диагностика наследственных заболеваний. Генная терапия. Методы генной терапии. Примеры практического применения генной терапии.

2.5. Базовые принципы и методология оценки риска неблагоприятных последствий генно-инженерной деятельности. Биобезопасность генно-инженерной деятельности. Понятия «риск» и «оценка риска». Что подразумевается под риском генно-инженерной деятельности. Принцип принятия мер предосторожности. Понятие «научная неопределенность» в приложении к оценке риска генно-инженерной деятельности. Принцип построения процедуры оценки риска генно-инженерной деятельности. Идеальная система оценки риска генно-инженерной деятельности на практике. Оценка риска генно-инженерной деятельности. Информация, необходимая для оценки риска генно-инженерной деятельности.

2.6. Оценка риска возможных неблагоприятных эффектов генно-инженерных организмов для здоровья человека и окружающей среды.

Оценка риска для здоровья человека. Основные факторы риска ГИД в замкнутых системах и при высвобождении ГМО. Оценка риска патогенности ГМО. Оценка риска потенциальных вредных воздействий на здоровье человека традиционного пищевого сырья и продуктов питания. Подходы к исследованию пищевой безопасности ГМО. Применение концепции существенной эквивалентности для оценки безопасности ГМО и новых продуктов питания. Процедура оценки риска ГМ продовольственного сырья и продуктов питания. Оценка риска непреднамеренных эффектов генетической модификации. Оценка потенциальной токсичности новых для организма-хозяина молекулярных продуктов трансгенов. Оценка риска потенциальной аллергенности ГМО и ГМ продуктов. Риск, обусловленный возможностью горизонтального переноса маркерных генов устойчивости к антибиотикам.

Оценка риска для окружающей среды. Воздействие различных типов ГМО на экологические системы. Отличие ГМО от традиционных с точки зрения экологической безопасности. Оценка экологического риска использования ГМО. Экологические риски, связанные с высвобождением и распространением ГМО. Появление новых сорняков в результате генетической модификации или переноса трансгенов диким родственными видами. Оценка агрессивности растений-сорняков. Миграция и последующая интрогрессия трансгена в дикие популяции в результате вертикального или горизонтального переноса генов. Оценка вероятности вертикальной и

горизонтальной миграции генов и последствий такой миграции. Воздействие продуктов трансгенов на организмы, не являющиеся мишенью их запланированного действия. Оценка вероятности возникновения прямого или опосредованного действия продуктов трансгена на организмы немишени. Появление живых организмов, резистентных или толерантных к продуктам трансгенов. Сокращение биологического разнообразия в результате изменения и сокращения естественных биоценозов.

2.7. Правовое регулирование биобезопасности. Основные нормативно-правовые акты международной и национальной систем биобезопасности. Международно-правовой режим биобезопасности (основные положения Картахенского протокола по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии; Орхусская конвенция и Международная конвенция по охране новых сортов растений). Опыт правового регулирования безопасности ГИД на национальном уровне в странах Европейского Союза, США, РФ. Национальная система биобезопасности Республики Беларусь.

III. БИОЭТИКА: МОРАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

3.1. Место и роль биоэтики в системе прикладного этического знания. Свобода и ответственность современного ученого. Этические комитеты и биоэтика как новая научная дисциплина, объединяющая биологические знания и общечеловеческие ценности (Ван Ренселлер Поттер «Биоэтика: мост в будущее» 1974).

Биоэтика: особенности (универсальный и глобальный характер (междисциплинарность: экоэтика, биоэтика, биомедицинская этика, медицинская этика), нормативность предписаний (экспериментальный характер, деонтологический характер), публичность, институциональность; круг проблем (нормативно-этический, ситуативный, деонтологический). Универсальные этические принципы и нормы биоэтики. Подходы: принципалистский, казуистический, институционально-организационный. Принципы (автономии личности и уважение автономии личности, достоинства, информированного согласия, добровольности, целостности, уязвимости, справедливости, конфиденциальности, предостороженности).

Спецификация высших моральных ценностей в биоэтике. Категории «добро и зло», «страдание и сострадание», эмпатия, свобода и моральная ответственность, право на риск и ошибку, долг, честь и достоинство.

3.2. Жизнь как высшая ценность. Моральные и правовые аспекты трансплантации органов и тканей человека. Правовые и биоэтические основы законодательства. Этические аспекты дискуссии о начале человеческой жизни, абортах, репродуктивных технологиях, контрацепции. Проблема смерти в философском и медицинском измерениях. Эфтаназия (добровольная и ненамеренная, активная и пассивная), достойное умирание, хосписы. Трансплантация органов и тканей человека: история и современность. Терминологический словарь (реципиент, донор (умерший, живой). Правовые и биоэтические основы законодательства о

трансплантации органов и тканей человека, юридические модели.

3.3. Морально-этические проблемы психиатрии и исследований психики человека. Психиатрическая помощь: от патернализма к моральной автономии пациента. Этическое и правовое регулирование в психиатрии. Философско-этические основания современных технологий нейролингвистического программирования. Этико-деонтологические принципы в онкологии. Этические проблемы в наркологии. Морально-этические проблемы основ помощи людям, живущим с ВИЧ/СПИД.

3.4. Этические проблемы манипуляций со стволовыми клетками и клонирования человеческих органов и тканей. Стволовые клетки: типы, источники, этические аспекты использования. Моральные проблемы клонирования человека. Статус человеческого эмбриона. Социокультурная и моральная оценка.

3.5. Этические и правовые основы регулирования биомедицинских исследований на человеке и животных. Этическое и правовое регулирование биомедицинских исследований: международные документы. Этические комитеты: статус, механизмы создания, функции и задачи. Соблюдение принципов биомедицинской этики в обращении с телами умерших и анатомическими препаратами, используемыми в учебных целях. Этические основы использования Животных в медицинских исследованиях и гуманное обучение.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. *Ермишин А.П.* Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика / А. П. Ермишин, В.Е. Подлиских, Е.В. Воронкова, Б.Ю. Анощенко, В.М. Зарьков; под ред. А.П. Ермишина. – Мн.: Тэхналогія, 2005. – 430 с.
2. *Ермишин А.П.* Генетически модифицированные организмы: мифы и реальность / А. П. Ермишин. – Мн.: Тэхналогія, 2004. – 118 с.
3. *Яскевич Я.С.* Основы биоэтики: учебное пособие / Я.С. Яскевич, С.Д. Денисов, Б.Г. Юдин, Т.В. Мишаткина и др.; под ред. Я.С. Яскевич, С.Д. Денисова. – Мн.: Вышэйшая школа, 2009. – 351 с.
4. *Дромашко С.Е.* Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности: Учебно-методическое пособие / С.Е. Дромашко [и др]. – Мн: Институт подготовки научных кадров НАН Беларуси, 2011. – 70 с.
5. Закон Республики Беларусь «О безопасности генно-инженерной деятельности» от 09.01.2006 № 96-З.

Дополнительная:

1. *Глик Б., Пастернак Дж.* Молекулярная биология. Принципы и применение: Пер. с англ. / под ред. Н.К. Янковского. – М.: Мир. 2002. – 589 с.
2. *Орлов А.Н.* Клиническая биоэтика / А.Н. Орлов. М., 2003.
3. ООН. Европейская Экономическая Комиссия. Перечень руководящих положений по биобезопасности в области биотехнологии. 1995. Нью-Йорк; Женева. — 65 с.
4. Конвенция ООН о биологическом разнообразии // Ведомости Верховного Совета Республики Беларусь, 1993, № 27, ст. 347.
5. Постановление Верховного Совета Республики Беларусь «О ратификации Конвенции о биологическом разнообразии» от 10 июля 1993 г. // Ведомости Верховного Совета Республики Беларусь, 1993, № 27, ст. 347.
6. Устав по карантину растений Республики Беларусь, утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь «О мерах по улучшению организации карантина растений в Республике Беларусь» от 29 июля 1993 г. // Собрание постановлений Правительства Республики Беларусь, 1993 г, №21, ст. 420.
7. Закон Республики Беларусь «О ветеринарном деле» от 2 декабря 1994 г. // Ведомости Национального собрания Республики Беларусь, 1998 г., № 29 – 30, ст. 465.
8. Закон Республики Беларусь «О патентах на сорта растений» от 13 апреля 1995 г. // Ведомасці Вярхоўнага Савета Рэспублікі Беларусь, 1995 г. № 19, ст. 235; Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2001 г., № 57, 2/ 791; 2004 г., № 103, 2/ 1040.

9. Закон Республики Беларусь «О семенах» от 14 февраля 1997 г. // Ведымадзі Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, 1997 г., № 9, ст. 91.

10. Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь «О комиссии по контролю за соблюдением требований биологической безопасности и противоэпидемического режима (режимная комиссия)» от 25 ноября 1997 г. № 25.

11. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О создании Национального координационного центра биобезопасности» от 19 июня 1998 г. № 963 // Собрание декретов, указов Президента и постановлений Правительства Республики Беларусь, 1998, № 18, ст. 492.

12. Закон Республики Беларусь «О ратификации Протокола о едином порядке применения технических, медицинских, фармацевтических, санитарных, ветеринарных, фитосанитарных и экологических стандартов, норм, правил и требований в отношении товаров, ввозимых в государства — участники Соглашения о Таможенном союзе» от 9 ноября 1999 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., № 44, 2/73.

13. Указ Президента Республики Беларусь «О присоединении к Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды» от 14 декабря 1999 г. № 726 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., № 1, 1/837.

14. Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., № 1, 1/837.

15. Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь «Об утверждении Положения о порядке осуществления государственной гигиенической регламентации и регистрации химических и биологических веществ, материалов и изделий из них, продукции производственно-технического назначения, товаров для личных (бытовых) нужд, продуктов питания на территории Республики Беларусь и Перечня продукции, подлежащей государственной гигиенической регистрации» от 13 ноября 2000 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., № 118, 8/4466; 2001 г., № 56, 8/6193; 2003 г., № 119, 8/10091.

16. Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь «Об утверждении Положения о порядке ввоза в Республику Беларусь и вывоза за ее пределы семян» от 27 ноября 2001 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2001 г., № 115, 8/7498.

17. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О совершенствовании системы государственной гигиенической регламентации и регистрации химических и биологических веществ, материалов и изделий из них, продукции производственно-технического назначения, товаров для личных (бытовых) нужд, продуктов питания» от 14 декабря 2001 г. № 1807 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., № 1, 8/9611.

18. Закон Республики Беларусь «О защите прав потребителей» от 9 января 2002 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2003 г., № 8, 2/932.

19. Закон Республики Беларусь «О присоединении Республики Беларусь к Картахенскому Протоколу по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии» от 6 мая 2002 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., № 53, 2/846.

20. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О мерах по реализации положений Картахенского Протокола по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии» от 5 июня 2002 г. № 734 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., № 67, 5/10573.

21. Закон Республики Беларусь «О присоединении Республики Беларусь к Международной конвенции по охране новых сортов растений» от 24 июня 2002 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., № 75, 2/864.

22. Постановление Государственного таможенного комитета Республики Беларусь и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь «Об условиях перемещения под таможенные режимы товаров, подконтрольных Белорусской государственной инспекции по карантину растений» от 5 июля 2002 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., № 96, 8/8414.

23. Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» (в редакции Закона от 17 июля 2002 г.) // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., № 85, 2/875.

24. Ветеринарно-санитарные правила осуществления импорта в республику грузов животного происхождения и кормов для животных: Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 31 июля 2002 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., № 105, 8/8497.

25. Приказ Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь «Об утверждении Положения о Государственной Межведомственной комиссии по испытанию и регистрации химических и биологических средств защиты растений, регуляторов роста и удобрений» от 14 апреля 2003 г. № 128.

26. Закон Республики Беларусь «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека» от 29 июня 2003 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2003 г., № 79, 2/966.

27. Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь «О государственной гигиенической регламентации и регистрации продовольственного сырья и пищевых продуктов, полученных из или с использованием генетически модифицированных источников» от 2 сентября 2003 г. № 116.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, курс лекций, мультимедийные презентации, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего (при проведении лекций - рассмотрении ситуативных вопросов) и итогового контроля знаний.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Учебным планом специальности 1-31 01 01 Биология направления 1-31 01 01-03 Биотехнология в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован зачет. Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий;
- активность при рассмотрении ситуативных вопросов.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1.			

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____ / ____ учебный год**

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине