

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»
Факультет биотехнологии и стандартизации
Кафедра биологической и химической технологии**

Утверждаю:
Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.
« 20 »  2020 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.11.02
«Клеточная инженерия»**

Направление подготовки:
19.03.01 - Биотехнология
Профиль подготовки:
Промышленная биотехнология и биоинженерия

Квалификация выпускника:
Бакалавр (академический)

Владикавказ – 2020


Автор(ы): к.б.н., доцент Гревцова С.А.

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий


Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цуткиев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета биотехнологии и стандартизации «10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета  /Э.И. Рехвиашвили /

Рассмотрена и одобрена Советом факультета 17 февраля 2020 г Протокол № 6

Декан факультета биотехнологии и стандартизации  / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	4
2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия».....	11
см. Приложение	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»	12
9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия».	13
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.	15
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»	17
<i>Приложение:</i>	19

Наименование дисциплины Б1.В.ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Целью дисциплины «Клеточная инженерия» является совокупность методов, используемых для конструирования новых клеток. Включает культивирование и клонирование клеток на специально подобранных средах, гибридизацию клеток, пересадку клеточных ядер и другие операции по конструкции жизнеспособных клеток из отдельных фрагментов.

Задачи дисциплины:

- дать теоретические знания о применении ДНК-технологий ;
- познакомить студентов с методами клеточной и генной инженерии (культивированием клеток *in vitro* и гибридизацией соматических клеток; выделением генов и конструированием рекомбинантных ДНК, введением генов в бактериальные клетки);
- дать теоретические знания об использовании модифицированных клеток для получения биологически активных веществ и различных продуктов, иммунологических материалов, а также для утилизации отходов животноводческих предприятий и получении экологически чистых энергоносителей в целях охраны окружающей среды;
- обеспечить приобретение студентами практических навыков применения в животноводстве биотехнологических способов селекции.

Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения курса «Клеточная инженерия» студенты должны:

Знать:

- современные достижения биотехнологических технологий.

Уметь:

- проводить исследования по совершенствованию биотехнологического процесса,
- демонстрировать способность и готовность измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

Владеть:

- принципами применения биологических знаний в производстве практически ценных продуктов, системными знаниями о современных биотехнологических процессах, базирующихся на генетической и клеточной инженерии, навыками организации, планирования и управления действующими биотехнологическими процессами и производством, умением

и навыками документационного и информационного обеспечения деятельности.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2)

- способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);

- способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9).

2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.02 «Клеточная инженерия» относится к базовой части дисциплин учебного плана подготовки академического бакалавра по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология. Профиль подготовки: Промышленная биотехнология и биоинженерия.

2.1. - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ раздела данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	«Методы создания промышленных штаммов микроорганизмов»	*		*
2	« Биотехнология БАВ»	*	*	

и

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.11.02 «Клеточная инженерия» составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ) или 108 часов (ч).

3.1 – Объем дисциплины Б1.В.ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»

Виды учебной работы	Распределение часов по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	4 курс 8 семестр		5курс	
	ЗЕ	ч	ч	
1. Контактная работа	1,34	48.25	18,25	
Аудиторные занятия: лекции	0,44	16	6	
лабораторные работы	0,89	32	12	
Контактная работа на промежуточном контроле, в том числе консультации перед экзаменом	0	0	0,25	
Иная контактная работа	0,01	0,25	0	
2.Самостоятельная работа, всего	1,66	59.75	86	
Подготовка к экзамену к зачету/к зачету с оценкой (контроль)			3,75	
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет	
Общая трудоемкость	часов	108	108	108
	Зачетных единиц	3	3	3

4.Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

4.1 - Содержание лекционного курса дисциплины Б1.В.ДВ.11.02«Клеточная инженерия»

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература по списку	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	
	Модуль 1				
1.	<i>Лекция 1</i> <i>Тема. Культура клеток высших растений</i>	4	2	2,3,6,7	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	1.1.Об истории развития метода культуры клеток тканей и органов растений				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	1.2.Дедифференцировка и каллусогенез, как основа создания пересадочных клеточных культур				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	1.3.Некоторые цитоморфологические и				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9

	физиологические характеристики каллусных клеток, культивируемых поверхностно				
	1.4.Глубинное культивирование клеток растений в жидкой питательной среде (суспензионные культуры)				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	1.5. Культивирование отдельных клеток				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
2	Лекция 2 Тема: Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования	4	2	1,3,5,8	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	2.1.Получение протопластов				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	2.2.Культивирование протопластов				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	2.3. Слияние протопластов				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	2.5.Гибридизация соматических клеток				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	2.6.Перенос клеточных органелл				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
3	<i>Лекция 3. Тема: Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами</i>	4	2	1,4,6,9	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	3.1. Искусственные ассоциации с микроорганизмами как способ модификации растительной клетки и растения.				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	3.2.Введение микроорганизмов в изолированные протопласты растений				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	3.3. Введение микроорганизмов в популяции культивируемых клеток растений.				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	3.4.Цианобактерии в экспериментах по получению				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9

	искусственных ассоциация.				
4	<i>Лекция 4.</i> <i>Тема: Методы получения моноклональных антител</i>	4		3,4, 9,10	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	4.1.История создания метода				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	4.2.Подготовительные этапы перед проведением слияния				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	4.3.Приготовление сред для культивирования и получение клеточных суспензий				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	4.4.Слияние				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	4.5.Клонирование гибридомных клеток				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	4.6.Замораживание и оттаивание гибридомных клеток				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	4.7.Методы выявления антител, синтезируемых гибридомными клетками .				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	4.8. Массовая наработка моноклональных антител				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	4.9. Очистка антител				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	4.10.Моноклональные антитела человека				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	Всего часов	16	6		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9

Таблица 4.2 - Содержание лабораторных занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.11.02«Клеточная инженерия»

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы и план занятий	Количество часов		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Основы клеточной инженерии	4	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
2	Соматическая гибридизация	4	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
3	Трансплантация ядер.	4		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
4	Микроклетки и изолированные хромосомы	4		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
5	Биотехнология растений	4	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9

6	Клеточная инженерия растений	4	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
7	Изучение возможностей повышения эффективности биологической фиксации атмосферного азота.	2		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
8	Проблема биобезопасности ГМО	2		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
9	Клеточная инженерия животных: искусственное получение монозиготных близнецов	2		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
10	Соматическая гибридизация животных клеток	2	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	Всего часов	32	12	

Таблица 4.3 - Содержание практических занятий (не предусмотрено)
Б1.В.ДВ.11.02«Клеточная инженерия» (не предусмотрено)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .

Самостоятельная работа студентов

5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах		Форма контроля	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1.	Самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы	20	30	Опрос	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
2.	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	20	30	Опрос	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
3.	Написание и защита рефератов	19,75	26	Опрос	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	Всего часов	59.75	86	Опрос	

Таблица 5.2 - Задания для самостоятельной работы по дисциплине
Б1.В.ДВ.11.02«Клеточная инженерия»

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ

1	2	3	4	5
1.	Проработка курса лекций			
	Основы клеточной инженерии	1. Основные направления развития клеточной инженерии. 2. Клетка-основа жизни биологических объектов. 3. Дедифференциация – основа формирования клеточных культур растений.	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
2.	Биотехнология растений	1. Клеточная инженерия растений. 2. Получение и использование протопластов. 3. Плазмиды агробактерий как векторы для трансформации. 4. Проблемы биобезопасности ГМО и Vt-растений.	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
3.	Биотехнология животных	1. Клонирование животных. 2. Получение трансгенных животных	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос

5.4.3 Тематика рефератов и докладов по дисциплине

Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»

1. Использование трансгенных растений.
2. Экологические последствия применения Vt-растений.
3. Плазмиды агробактерий как векторы для трансформации.
4. Создание трансгенных растений для получения человеческих белков.
5. Метод пересадки ядер с использованием цитохолазинов.
6. Межвидовая гибридизация соматических клеток.
7. Методы реконструкции клеток.
8. Методы культивирования клеток прокариот.
9. Методы культивирования клеток эукариот.
10. Белковая инженерия

5. Перечень учебно-методической литературы для самостоятельной работы по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия».

1. Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваяево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133620>

2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3719-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123684>

3. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4310>

4. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112369>

Периодические издания - журналы: Вестник Российской сельскохозяйственной науки; Биотехнология, Бионанотехнология, Бионаноматериалы. Успехи современной биологии

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия».
см. Приложение

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»

1) основная литература

1. Горленко, В. А. Научные основы биотехнологий. Часть I: Учебное пособие. Нанотехнологии в биологии/Горленко В.А., Соавт. Кутузова Н.М., Пятунина С.К. - Москва : Прометей, 2013. - 262 с. ISBN 978-5-7042-2445-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/536510>

2. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система.— URL: <https://e.lanbook.com/book/4310>.

3. Плоmodityяло, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Плоmodityяло. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151171>.

4. Наноматериалы. Свойства и сферы применения : учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. — Санкт-

Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4433-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140739>.

2)дополнительная литература;

5. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1007958>

6. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5

7. Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133620>.

8. Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138183>

9. Поляков, В.В. Биомедицинские нанотехнологии : учеб. пособие / В.В. Поляков ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 129 с. - ISBN 978-5-9275-2864-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1039720>

в) периодические издания - журналы:

10. Известия Горского государственного университета: научно-теоретический журнал / учредитель и издатель ФГБОУ ВО «Горский ГАУ». – Владикавказ. 2010-2020. – ежекварт. – ISSN 2070-1047. – Текст непосредственный.

11. Микробиология: научный журнал/ учредитель и издатель Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН. – Москва. – 2010-2016. –Выходит раз в два месяца.– ISSN 0026-3656. – Текст непосредственный.

12. Биотехнология / Теоретический и научно-практический журнал. - М. : ООО "Академия биотехнологии", 1985 -2020 . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0234-2758– Текст непосредственный

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» (www.e.lanbook.ru), договор №147-19от 28.03.2019.

2. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М» (<http://znaniium.com>), договор № 4678 эбс от 14.09.2020г.

3. Электронная Библиотечная система BOOK.ru (<http://www.book.ru>), договор № 18501601 от 11.09.2020г.

4. Электронный каталог библиотеки Горского ГАУ созданный на основе системы автоматизации библиотек ИРБИС64 (http://78.110.147.2/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU).

5. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).

7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

8. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия».

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа, консультации.

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.

Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Эффективными формами контроля за изучением курса студентами являются консультации. Они используются для оказания помощи студентам при их подготовке к семинарским занятиям, для бесед по дискуссионным проблемам и со студентами, пропустившими семинарские занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами.

Методические указания по работе с литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями.

Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в

подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения) осуществляется при всех формах обучения: очной, очно-заочной и заочной.

Самостоятельная работа может быть представлена как средство организации самообразования и воспитания самостоятельности как личностного качества. Как явление самовоспитания и самообразования самостоятельная работа студентов обеспечивается комплексом профессиональных умений студентов, в частности умением осуществлять планирование деятельности, искать ответ на непонятное, неясное, рационально организовывать свое рабочее место и время.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения данного курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

При освоении данного курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в данном комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем			
	Лицензионное программное обеспечение	Кол-во лиц.	Лицензия/договор
	Microsoft Office Standard 2007	700	лиц.
	Microsoft Windows 7	700	лиц.

Антивирус Касперский	700	лиц.
"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	безл	лиц.

Электронно-библиотечные системы, обеспечивающие реализацию образовательных программ, заявленных к аккредитации

Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора
Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор №147-19 от 28.03.2019	01.01.2020г. 01.01.2021г.
«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов».	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)
Электронная библиотечная система (ЭБС) «ЗНАНИУМ»	http://znanium.com	ООО «ЗНАНИУМ»	Договор Договор № 4232эбс от 21.01.2020г.	01.01.2020г. 15.09.2020г.
Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ	http://www.cnsxb.ru	ФГБНУ ЦНСХБ	Договор № 2-100/19 от 08.02.2019	08.02.2019г. 10.02.2020г.
Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»	http://www.agrobase.ru	ООО «Агробизнес консалтинг»	Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019г. 29.03.2020г.
Электронная Библиотечная система ВООК.ру	http://www.book.ru	ООО «КноРус медиа»	ДОГОВОР № 18498169 от 09.09.2019г.	09.09.2019г. 19.09.2020г.
Многофункциональная система «Информию»	http://wuz.informio.ru	ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»	Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019г.	08.04.2019г. 06.05.2020г.
Система автоматизации библиотек ИРБИС64	Портал технической поддержки: http://support.open4u.ru	ООО «ЭйВиДи – систем»	Договор № А-4490 от 25/02/216 Договор № А-4489 от 25/02/216 возмездного	25/02/216 бессрочно

			оказания услуг	
Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://нэб.рф	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека»	Договор № 101/нэб/1712 от 03.10.2016.	03.10.2016 (автоматически лонгируется)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»

Лекции и практические занятия по дисциплине Б1.В.ДВ.11.02 «Клеточная инженерия» проводятся в учебных аудиториях кафедры стандартизации и сертификации, а также в компьютерном зале факультета биотехнологии и стандартизации.

Оборудование, используемые при реализации рабочей программы по дисциплине Б1.В.ДВ.11.2 «Клеточная инженерия». Для проведения лекционных занятий используется:

Аудитория 12.3.13 с оборудованием:

1. Мультимедийный проектор Mitsubishi.
2. Экран белый для мультимедиа проектора Screenmedia (2 м).
3. Звуковые колонки Genius.
4. Парты 15 шт.

Для проведения лабораторно–практических занятий используется лаборатория 12.3.13 с оборудованием:

1. Термостат РС-80
2. Холодильник «Атлант»
3. Микроскоп «Микромед»
4. Водяная баня ЖК-3
5. Водяная баня W-1
6. Центрифуга typ MPW-310
7. Весы лабораторные OWA labon
8. Сушильный шкаф КВС G-100/250
9. Доска классная
10. Шкафы лабораторные
11. Столы лабораторные с керамическим верхом
12. Стол с железными ножками

13. Табурет полумягкий

Для проведения занятий в интерактивной форме используется компьютерный класс с оборудованием:

1. Системные блоки amd athlon (tm) iix3 445 3.10 ghz - 10 шт.
2. Монитор benq 17 дюймов. – 10 шт.
3. Системный блок amd athlon (tm) xp 2500+ – 4 шт.
4. Монитор acer 15 дюймов – 4 шт.
5. Проектор acer - 1 шт.
6. Экран белый - 1 шт.
7. Столы компьютерные – 16 шт.
8. Кресла – 16 шт.

Используемые лицензионные программы:

1. Microsoft Windows 7.
2. Microsoft Office Standard 2007.
3. Антивирус Касперский.
4. SunRav TestOfficePro 5.
5. ABBYY FineReader 9.
6. Система проверки заимствований "Антиплагиат".

Приложение:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия».

Фонд оценочных средств включает в себя:

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

6.1.1- Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Культура клеток высших растений	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Коллоквиум, зачет
2	Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Коллоквиум, зачет
3	Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Коллоквиум, зачет
4	Методы получения моноклональных антител	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Коллоквиум, зачет

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия».

№ п/п	Индекс компетенции	Уровень сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
		(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)
1	ПК-1 Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знать: – основные законы естественнонаучных дисциплин.	Знать: – основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: –использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции.	Знать: – основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: –использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции. Владеть: - методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования, с целью совершенствования технологических процессов производства биотехнологической продукции

2	<p>ПК-2 Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами</p>	<p>Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.</p>	<p>Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. Уметь: – организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства.</p>	<p>Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. Уметь: – организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства. Владеть: – навыками планирования</p>
3.	<p>ПК4 Способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда</p>	<p>Знать: - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии.</p>	<p>Знать: - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. Уметь: -ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и анализировать материалы по</p>	<p>Знать: - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. Уметь: -ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и анализировать материалы по</p>

			технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе.	технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе. Владеть: -навыками соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда на предприятиях биотехнологической промышленности
4	ПК-9 Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знать: технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств.	Знать: технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств. Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов. Владеть: методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции, техническими средствами для	Знать: технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств. Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов. Владеть: методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции, техническими средствами для измерения основных

			измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
--	--	--	---	--

7.2.2 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций
Б1.В.ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«Отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«Хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«Удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«Неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

6.3.1 Оценочные средства для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»

6.3.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
	Экзамен	Экзаменационные вопросы включают материал, охватывающий все разделы программы учебной дисциплины. В процессе экзамена подвергается проверке: усвоение теоретического материала курса, умение правильно оперировать понятиями дисциплины и терминами, уровень знания конкретного материала по управлению качеством	Перечень экзаменационных материалов
	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по	Вопросы по темам/разделам дисциплины

		определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	
	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений
	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

6.3.2 Вопросы для коллоквиумов по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»

1. Культура клеток высших растений
2. Об истории развитие метода культуры клеток тканей и органов растений
3. Дедифференцировка и каллусогенез как основа создания пересадочных клеточных культур
4. Некоторые цитоморфологические и физиологические характеристики каллусных клеток, культивируемых поверхностно .
5. Глубинное культивирование клеток растений в жидкой питательной среде (суспензионные культуры)
6. Культивирование отдельных клеток
7. Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования .
8. Получение протопластов
9. Культивирование протопластов
10. Слияние протопластов
11. Гибридизация соматических клеток
12. Перенос клеточных органелл
13. Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами
14. Искусственные ассоциации с микроорганизмами как способ модификации растительной клетки и растения
15. Введение микроорганизмов в изолированные протопласты растений .
16. Введение микроорганизмов в популяции культивируемых клеток растений.
17. Цианобактерии в экспериментах по получению искусственных ассоциа-
18. Методы получения моноклональных антител
19. История создания метода

20. Подготовительные этапы перед проведением слияния
21. Приготовление сред для культивирования и получение клеточных суспензий
22. Слияние протопластов
23. Клонирование гибридомных клеток
24. Замораживание и оттаивание гибридомных клеток
25. Методы выявления антител, синтезируемых гибридомными клетками .
26. Массовая наработка моноклональных антител
27. Очистка антител
28. Моноклональные антитела человека

Критерии оценки:

1. Оценка **«отлично»** выставляется студенту, безупречно ответившему на вопросы билета, на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.

2. Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций.

6.3.3 Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений) по дисциплине Б1. В. ДВ.11.02 «Клеточная инженерия»

- 1.Использование трансгенных растений.
- 2.Экологические последствия применения Vt-растений.
- 3.Плазмиды агробактерий как векторы для трансформации.
- 4.Создание трансгенных растений для получения человеческих белков.
- 5.Метод пересадки ядер с использованием цитохолазинов.
- 6.Межвидовая гибридизация соматических клеток.
- 7.Методы реконструкции клеток.
- 8.Методы культивирования клеток прокариот.
- 9.Методы культивирования клеток эукариот.
- 10..Белковая инженерия

Критерии оценки:

1. Оценка **«отлично»** выставляется студенту за доклад (сообщение) который четко выстроен, сопровождается демонстрационным материалом, в

котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, владеет общенаучными и специальными терминами.

2. Оценка **«хорошо»** выставляется за доклад, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, который четко выстроен, представлен демонстрационный материал, но есть неточности.

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, за доклад в котором автор рассказывает, но не объясняет суть проблемы, не может ответить на некоторые вопросы, представленный демонстрационный материал не используется.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за доклад в котором автором не объясняется суть работы, демонстрационный материал оформлен плохо, неграмотно, студент не может четко ответить на вопросы.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.4.1 - Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«Отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«Хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«Удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«Неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

