Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.05.2024 12:53:19
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /А.С. Соколов /

«13» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ

19.03.01 Биотехнология

Промышленная биотехнология и биоинженерия

Бакалавр

Очная

Москва, 2024г.

Разработчик(и):

Доцент, к.б.н. /А.М. Камионская/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «ХимБиотех»
к.б.н Л.И. Салитринник

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы4
3. Структура и содержание дисциплины4
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость4
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины5
   - 3.3. Содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)**Ошибка! Закладка не определена.**
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы7
   - 4.2. Основная литература7
   - 4.3. Дополнительная литература8
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы8
5. Материально-техническое обеспечение8
6. Методические рекомендации9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины9
7. Фонд оценочных средств10
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения10
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения10
   - 7.3. Оценочные средства14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Основы генной инженерии» следует отнести:

– формирование у обучающихся личностных и профессиональных качеств, знаний и умений в области современной генной инженерии

– формирование профессиональных компетенций, позволяющих обеспечить выполнение требований ФГОС ВО с учетом особенностей научно-образовательной школы Университета

– обеспечение актуальных потребностей рынка труда в кадрах с высшим образованием.

К основным задачам освоения дисциплины «Основы генной инженерии» следует отнести:

– освоение знаний в области генетической и клеточной инженерии, формирование комплексных представлений о принципах конструирования рекомбинантных ДНК и биотехнологии производства культуры клеток различных организмов;

– ознакомить слушателей с современными методами конструирования рекомбинантных ДНК и современных системах доставки; дать представление о новых методах редактирования геномов, сформировать навыки для идентификации рекомбинантной ДНК с помощью новейших молекулярно-биологических методов;

Обучение по дисциплине «Основы генной инженерии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3
ПК-2	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

«Основы генной инженерии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части (Б1)

Б1.1.11 Общая биология и микробиология

Б1.1.15.1 Основы молекулярной биологии

Б1.1.16.7 Биохимия

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Дисциплину «Основы генной инженерии» изучают на четвертом курсе (седьмой семестр): лекции – 24 академический часа, семинарские/практические занятия 48 часов, форма контроля – экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№	Вид учебной работы	Количество	Семестры

п/п		часов	6
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	24	24
1.2	Семинарские/практические занятия	48	48
1.3	Лабораторные занятия	-	
2	**Самостоятельная работа**	**36**	36
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	
	Итого	**108**	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Методы генной инженерии. Ферменты генетической инженерии.**	15	3	6			6
1.1	История генной инженерии.	5	1	2			2
1.2	Основные ферменты: рестриктазы, лигазы, полимеразы.	5	1	2			2
1.3	Основные ферменты: Обратная транскриптаза, терминальная трансфераза, поли-А – полимераза. Классификация, номенклатура и характеристика рестриктаз	5	1	2			2
2	**Конструирование рекомбинантных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование)**	34	8	16			10
2.1	Сшивка по одноименным "липким" концам (рестриктазно лигазный метод)	4	1	2			2
2.2	Сшивка по "тупым" концам (коннекторный метод). Сшивка фрагментов с разноименными липкими концами.	4	1	2			2
2.3	Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК Метод Маскама и Гилберта (химический). Метод Сэнгера (ферментативный).	8	2	4			2
2.4	Гибридизация как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов.	8	2	4			2
2.5	Геномные библиотеки, клонирование ДНК in vivo.	8	2	4			2
3	**Введение гена в клетку.**	35	7	14			14
3.1	Селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав.	5	1	2			2

3.2	Регуляция экспрессии прокариотических генов. Регуляция экспрессии генов эукариот. Особенности организации генома эукариот.	10	2	4			4
3.3	Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Транспозоны.	10	2	4			4
3.4	Способы прямого введения генов в клетку. Трансфекция Микроинъекция Электропорация Метод «мини-клеток» Упаковка в липосомы. Метод биологической баллистики Получение трансгенных животных.	10	2	4			4
4	**Трансформация растительного генома. Получение растений с заданными свойствами.**	24	6	12			6
4.1	Трансформация растительного генома. Введение генов в клетки растений - основные способы.	8	2	4			2
4.2	Экспрессия генетического материала в трансгенных растениях.	8	2	4			2
4.3	Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид Возможности генной инженерии. Получение растений с заданными свойствами	8	2	4			2
	Итого	**108**	**24**	**48**			**36**

3.3 Содержание дисциплины

1. Методы генной инженерии. Ферменты генетической инженерии.

1.1. История генной инженерии.

1.2. Основные ферменты: рестриктазы, лигазы, полимеразы.

1.3. Основные ферменты: Обратная транскриптаза, терминальная трансфераза, поли-А – полимераза. Классификация, номенклатура и характеристика рестриктаз.

2. Конструирование рекомбинантных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование)

2.1. Сшивка по одноименным "липким" концам (рестриктазно лигазный метод)

2.2. Сшивка по "тупым" концам (коннекторный метод). Сшивка фрагментов с разноименными липкими концами.

2.3. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК Метод Маскама и Гилберта (химический). Метод Сэнгера (ферментативный).

2.4. Гибридизация как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов.

2.5. Геномные библиотеки, клонирование ДНК in vivo.

3. Введение гена в клетку.

3.1. Селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав.

3.2. Регуляция экспрессии прокариотических генов. Регуляция экспрессии генов эукариот. Особенности организации генома эукариот.

3.3. Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Транспозоны.

3.4. Способы прямого введения генов в клетку. Трансфекция Микроинъекция Электропорация Метод «мини-клеток» Упаковка в липосомы.

3.5. Метод биологической баллистики Получение трансгенных животных.

3.6. Новые методы редактирования геномов.

4. Трансформация растительного генома. Получение растений с заданными свойствами.

4.1. Трансформация растительного генома. Введение генов в клетки растений - основные способы.

4.2. Экспрессия генетического материала в трансгенных растениях.

4.3. Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид.

Возможности генной инженерии. Получение растений с заданными свойствами**.**

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Методы генной инженерии. Особенности работы с геномом животных, грибных, растительных, прокариотических клеток.

Ферменты генетической инженерии. Классификация, систематизация. Особенности работы, применение, хранение.

Конструирование рекомбинантных ДНК. Методы сшивки. Особенности конструирования плазмидных конструкций для различных целей.

Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование). Метод Маскама и Гилберта (химический). Метод Сэнгера (ферментативный). Методы секвенирования нового поколения.

Введение гена в клетку. Типы векторов для введения гена в клетку. Способы прямого введения генов в клетку. Новые методы редактирования геномов.

Трансформация растительного генома. Получение растений с заданными свойствами. Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид. Возможности генной инженерии. Получение растений с заданными свойствами**.**

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

4.2 Основная литература

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. – Изд. 4-ое, стереот. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. – 514 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527

2. Нуклеиновые кислоты / сост. Т.Н. Грищенкова, Т.В. Чуйкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет» и др. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – 99 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481587

3. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 269 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606

4.3 Дополнительная литература

1. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. – Минск : Белорусская наука, 2010. – 396 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370

2. Минина, В.И. Теоретические и практические аспекты изучения материальных основ наследственности на клеточном уровне / В.И. Минина ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра генетики, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии человека Сибирского отделения Российской академии наук и др. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 144 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437478

3. Давыдова, О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах / О.К. Давыдова ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 178 с. : табл., схемы, ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364817

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека
2. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - РОСПАТЕНТ
3. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ National Center for Biotechnology Information
4. https://www.ebi.ac.uk/about EMBL-EBI

5. Материально-техническое обеспечение

Аудиторный фонд, включая аудитории, оснащенные проекторами и компьютерами; электронные ресурсы, в том числе для проведения компьютерных тестирований; учебная литература**.**

Лекционная аудитория кафедры «Химбиотех» Ав5505. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1. Оснащение: Столы учебные, стулья, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Лаборатория кафедры «Химбиотех» Ав5204. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1. Оснащение: лабораторные столы, вытяжной шкаф, ламинарный бокс для стерильных работ, микробиореактор Homunculus, мобильная компрессорная станция, центрифуга медицинская лабораторная, весы аналитические Ohaus, высокоскоростной шейкер MPS-1, миниротатор Bio RS-24, миницентрифуга MicroSpin, высокоскоростная, миницентрифуга-вортекс MicroSpin FM-2400, персональный вортекс для пробирок V-1 plus, проточный бактерицидный рециркулятор воздуха UVR-M, pH-метр стационарный FE20- kit, ротор R-2 для двух 96-луночных планшетов, ротор с алюминиевыми адапторами на 6 мест для 50 мл пробирок, термостат СР-100 с функцией нагрева и охлаждения, термостат цифровой

TDB-120 типа “dry block”, термошейкер для 2 планшетов PST-60HL с греющей крышкой и платформой, холодильники.

Занятия проводятся в аудиториях и лабораториях Института биоинженерии им. К. Г. Скрябина «ФИЦ Биотехнологии РАН».

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое или лабораторное занятие и указания на самостоятельную работу.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Студенты, пропустившие занятия и/или не сдавшие все лабораторные работы не допускаются к экзамену. Студент, пропустивший лабораторную работу по уважительной причине, имеет право ее отработать в конце семестра (не более 3 лабораторных работ).

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Основы генной инженерии» предусматривает лекции и практические занятия каждую неделю. Изучение дисциплины завершается экзаменом. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, навыков практической работы в лаборатории биотехнологии, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; повторить проведенные инструктажи по технике безопасности;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Методика преподавания дисциплины предусматривает проведение групповых лекционных и практических занятий.

Текущий контроль успеваемости проводится следующими средствами:

- доклад и обсуждение на практических занятиях, проводимых в форме коллоквиума;
- устный опрос;
- тестирование.

Форма аттестации – экзамен.

Самостоятельная работа студента предполагает проработку и углубление знаний основных разделов теории и практики с использованием дополнительной литературы и Интернет-ресурсов. При самостоятельном выполнении различных видов заданий студент учится принимать решения, разбирать и изучать новый материал, работать с источниками научной информации.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИОПК-1.1. Знает законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду разделов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний об основных направлениях генной инженерии, её связь с другими отраслями науки и технологиями.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные направления генной инженерии, методы генной инженерии, её связь с другими отраслями науки.
ИОПК-1.2. Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать методы генетической инженерии.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений анализировать биологические объекты и процессы.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений в области генетической инженерии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК -1.3. Владеет навыками использования в профессиональной деятельности биологических объектов и процессов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами работы.	Обучающийся испытывает значительные затруднения при использовании методов генной инженерии, методов научного анализа результатов, работы с научной литературой.	Обучающийся частично владеет методами работы, применяет знания естественно-научных дисциплин при прогнозировании научных исследований. Навыки освоены, но допускаются	Обучающийся в полном объеме владеет методами работы. Навыки освоены полностью.

			незначительные ошибки, неточности, затруднения.	

ПК-2. Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИПК-1.1. Знает отечественный и международный опыт в своей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и обобщения и обработки информации	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду разделов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний об основных направлениях генной инженерии, её связь с другими отраслями науки и технологиями.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и обобщения и обработки информации
ИПК-2.2. Умеет применять актуальную нормативную документацию в своей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять актуальную нормативную документацию в области генетической инженерии и оформлять результаты работы.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений работы с документацией.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений в области генетической инженерии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ИПК-2.3. Способен проводить эксперименты и анализы, составлять их описание и формулировать выводы, внедрять результаты исследований и разработок, составлять разделы отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами работы.	Обучающийся испытывает значительные затруднения при использовании методов генной инженерии, работе с научной литературой.	Обучающийся частично владеет методами работы. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся в полном объеме владеет методами работы. Навыки освоены полностью.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Практические занятия (ПЗ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.
2	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы.
3	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы генной инженерии».