

**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.
« 16 » 2020 г.



**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.11.01- Бионанотехнологии**

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

Квалификация выпускника:
Бакалавр


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. Цуткнев/

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. Хознев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Бионанотехнологии», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	5
2. Место дисциплины «Бионанотехнологии») в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины «Бионанотехнологии» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий.....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Бионанотехнология».	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология» см. <i>Приложения</i>	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология».....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины Б1.В.ДВ.11.1- Бионанотехнологии.	13
9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Бионанотехнологии.	14
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине Бионанотехнологии, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	16
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»	19

Наименование дисциплины - Б1.В.ДВ.11.01- Бионанотехнологии

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

1.1. Цели и задачи данной дисциплины

Цель дисциплины «Бионанотехнологии» - изучение мирового опыта разработок биотехнологий нанодиапазона на основе нуклеиновых кислот и белков для медицины, пищевой индустрии, экологии, сельского хозяйства, использование которых направлено на интенсификацию широкого спектра экономики, создание условий для улучшения качества жизни людей и укрепления социального развития государства.

Задачи дисциплины:

-определение ведущей роли бионанотехнологии как раздела нанотехнологии, занимающейся изучением и воздействием объектов нанодиапазона на биологические объекты и их использование для развития наномедицины;

-изучение опыта использования микробных систем и микробиальных микро-и нанофабрик для нужд народного хозяйства и медицины;

-рассмотреть возможности создания наноустройств и самоассамблирующихся наноструктур на основе белков вирусов;

-оценить экспансию ДНК-нанотехнологий в мире;

-рассмотреть существующие прикладные разработки нанобиотехнологии для медицины, пищевой промышленности, белковой индустрии, экологии, токсикологии и промышленности.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины , а также перечень планируемых результатов обучения.

Выпускник по направлению подготовки «Биотехнология» с квалификацией (степенью) «бакалавр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы по завершению изучения дисциплины «Бионанотехнологии» должен обладать следующими компетенциями: 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).

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Бионанотехнологии» обучающийся должен:

Знать:

- базовые основы по биохимии, биотехнологии, биофизике, физиологии растений, цитологии, генетике, молекулярной биологии и уметь ими оперировать.

Уметь:

- создавать генные конструкции, наночастицы, наноустройства и с их помощью регулировать биохимические пути, осуществлять диагностику заболеваний, транспорт биотехнологических соединений в митохондриальные структуры.

Владеть:

-основами геномики, эпигеномики, протеомики, метаболомики, гликомики для того, чтобы генерировать проекты, имеющие целью, как фундаментальное развитие науки, так и коммерциализацию, направленные на улучшение качества жизни и здоровья людей.

2.Место дисциплины «Бионанотехнологии») в структуре образовательной программы.

Дисциплина **Б1.В.ДВ.11.01- Бионанотехнологии** 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»	*	*	

3.Объем дисциплины «Бионанотехнологии» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины **Б1.В.ДВ.11.01- Бионанотехнологии** составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ) или 108 часов (ч).

3.1 – Объем дисциплины Б1.В.ДВ.11.01- Бионанотехнологии

Виды учебной работы		Распределение часов по формам обучения		
		Очная		Заочная
		4 курс 8 семестр		5 курс
		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				0,25
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 Б1.В.ДВ.11.01-Бионанотехнологии, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий.

4.1 - Содержание лекционного курса дисциплины Б1.В.ДВ.11.01-Бионанотехнологии

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература по списку	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	7
	Модуль 1				
1.	<i>Лекция №1.</i> <i>Введение в нанобиотехнологию</i> 1.1.Основные концепции бионанотехнологии 1.2.Основные направления развития бионанотехнологии.	2	2	1,2,6,7	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
2.	<i>Лекция №2.</i> <i>Специфика бионаномашин</i> 1.Особенности строения биогенных молекул 2.Эволюционная специфика строения природных бионаномашин	2	2	2,3,5,8	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9

	3.Примеры природных бионаномашин				
3.	<p><i>Лекция №3.</i> <i>Структура и стабильность биомолекул.</i></p> <p>1.Роль среды в формировании биомолекул. 2.Принцип иерархичности в создании бионаномашин 3.Структурные особенности ковалентных связей в биомолекулах 4.Структурные особенности нековалентных связей в биомолекулах 5.Роль гидрофобного эффекта в формировании структуры биомолекул 6.Комбинаторный характер молекулярного разнообразия.</p>	2		1,3,4,9	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
4	<p><i>Лекция №4.</i> <i>Фолдинг белков</i></p> <p>1.Принцип формирования стабильных структур в результате белкового фолдинга 2.Принцип иерархичности при белковом фолдинге 3.Принципы позитивного и негативного дизайна 4.Механизмы регуляции фолдинга</p>	2		2,4,5,7	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	Раздел 2				ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
5	<p><i>Лекция №5.</i> <i>Самоассемблирование и самоорганизация.</i></p> <p>1.Принцип локального упрочнения структуры 2.Принцип контролируемого разупорядочения структуры 3.Принцип самоассемблирования биообъектов</p>	2		2,4,5,8	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
6	<p><i>Лекция №6</i> <i>Бионаноэнергетика</i></p> <p>1.Энергопитание бионаномашин 2.Функциональная роль топливных молекул в биосистемах 3.Поглащение света специализированными малыми молекулами в биосистемах</p>	2			ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
7	<i>Лекция №7</i>	2		2,3,5,9	ПК-1; ПК-2;

	<i>Бионанотранспорт</i> 1.Функциональные особенности строения АТФ- моторов 2.Функциональные принципы трансмембранного транспортера 3.Бимолекулярная сенсорика 4.Бимолекулярная саморепликация				ПК-4; ПК-9
8	<i>Лекция №8</i> <i>Использование методов бионанотехнологии</i> 1.Нанотехнологии 2.Наномедицина 3.Бионаноматериалы	4	2	3,4,6,7	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	Итого часов:	16	6		

4.2. Лабораторные занятия по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы практического занятия	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	2	3	4	5
1	Бионанотехнологии. Биомиметика. Инструменты нанотехнологий	4	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
2	Бимолекулярный мотор	2		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
3	Применение наночастиц в биологических исследованиях Нанокластерная технология в биологических исследованиях	4	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
4	Нановолокна в биологических исследованиях	4		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
5	Нанообъекты в биологических исследованиях	4	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
6	Наножидкости в биологических исследованиях	2		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
7	Наноактюаторы в биологических исследованиях	2	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
8	Дендримеры и мицеллы в биологических исследованиях	2		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
9	Бионанотехнологии в медицине	2		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
10	Нанотехнологии в защите окружающей среды	2	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
11	Нанотехнологии в промышленности	4	2	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	Всего часов	32	12	

4.3 - Практические занятия Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»(не предусмотрено)

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

Самостоятельная работа студентов

5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах		Формируемые компетенции
		ДО	ОЗО	
1.	Самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы	20	30	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
2.	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	20	30	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
3.	Написание и защита рефератов	19,75	26	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9
	Всего часов	59,75	86	

5.2. Задания для самостоятельной работы по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1.	Основные принципы формирования наносистем.	1.Процессы получения нанобъектов сверху вниз. 2.Механоактивация и механосинтез. 3.Процессы получения нанобъектов снизу вверх. 4.Приемы получения наночастиц снизу вверх и их стабилизация.	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
2.	Разрушающие и неразрушающие подходы к анализу содержания наночастиц в биообъектах.	1.Методы темнопольной оптической микроскопии 2.Методы лазерной сканирующей микроскопии	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
3.	Сравнение аналитических характеристик и эффективности различных методов, применяемых для детекции наночастиц в биообъектах.	1.Особенности отбора биологического материала для детекции наночастиц в биологических жидкостях, клетках, срезах тканей животных и растений различными физико-химическими методами. 2.Способы подготовки	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос

	биологического материала к измерениям с применением различных методов, обеспечивающие улучшения предела детекции и надежности идентификации наночастиц.	
	3.Белковые капсулы и их применение.	

5.3. Тематика рефератов, докладов, по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»

- 1.Нанобиотехнологии в производстве.
- 2.Материалы и методы бионанотехнологий.
- 3.Самосборка нанобиоструктур, биологические строительные блоки.
- 4.Эффект супермагнетизма.
- 5.Микроскопия бионаноструктур.
- 6.Мицеллы и везикулы.
- 7.Биологические объекты нанометрового диапазона.
- 8.Методы изучения наноструктур. Изучение формы и размера объекта.
- 9.Нанотехнологические аспекты генодиагностики.
- 10.Генотерапия и генокоррекция.

5.4. Тематика курсовых работ (не предусмотрено).

5.5. Перечень учебно-методической литературы для самостоятельной работы по дисциплине. по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»

1. Нанобиотехнология : учебное пособие / А. Ю. Просеков, Л. С. Дышлюк, О. В. Козлова, Н. В. Изгарышева. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 204 с. — ISBN 978-5-89289-930-7.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99583>

2. 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>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ксенофонтов, Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учеб. пособие / Б.С. Ксенофонтов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 221 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0615-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1030237>

4. Павловская Н.Е. и др. Механизмы биосинтеза антибиотиков : учебно-методическое пособие / Н. Е. Павловская, И. А. Гнеушева, А. В. Лушников, О. А. Маркина. — Орел : ОрелГАУ, 2019. — 144 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118849>

5. Известия Горского государственного университета: научно-

теоретический журнал / учредитель и издатель ФГБОУ ВО «Горский ГАУ». – Владикавказ. 2010-2020. – ежекварт. – ISSN 2070-1047. – Текст непосредственный.

6. 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.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»см. Приложения

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»

1) основная литература

1. 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>.

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

3. 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>.

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

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.znanium.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://znanium.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", необходимых для освоения дисциплины Б1.В.ДВ.11.1- Бионанотехнологии.

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

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

9. 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 Бионанотехнологии.

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 Бионанотехнологии, 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://znaniyum.com	ООО «ЗНАНИУМ»	Договор № 4232эбс от 21.01.2020г.	01.01.2020г. 15.09.2020г.

Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ	http://www.cnsnb.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 «Информιο»	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 оказания услуг	25/02/216 бессрочно
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

Лекции и практические занятия по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология» проводятся в учебных аудиториях кафедры биологической технологии, а также в компьютерном зале факультета биотехнологии и стандартизации.

Оборудование, используемые при реализации рабочей программы по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»

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 10 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 JK-3
5. Водяная баня W-1
6. Центрифуга typ MPW-310
7. Весы лабораторные OWa labon
8. Сушильный шкаф KBC 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. SunRay TestOfficePro 5.
 5. ABBYY FineReader 9.
- Система проверки заимствований "Антиплагиат".

Приложение:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»

Фонд оценочных средств включает в себя:

6.1. 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	Введение в нанобиотехнологию	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
2	Специфика бионаномашин	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
3	Структура и стабильность биомолекул	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
4	Фолдинг белков	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
5	Сомасенссемблирование и самоорганизация	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
6	Формирование молекулярных комплексов	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
7	Бионаноэнергетика	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
8	Бионанотрансформация и регулирование	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
9	Биоматериалы	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
10	Бионанотранспорт	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос
11	Использование бионанотехнологии	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-9	Опрос Зачет

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания дисциплины Б1.В.ДВ.11.01 «Бионанотехнология»

№ п/п	Индекс компетенции	Уровень сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
		(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)
3	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.
4.	ПК-2 Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения

		<p>экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство;</p> <p>-правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.</p>	<p>экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство;</p> <p>-правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.</p> <p>Уметь:</p> <p>– организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства.</p>	<p>экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство;</p> <p>-правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.</p> <p>Уметь:</p> <p>– организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками планирования биотехнологических производств на современном уровне.</p>
5.	<p>ПК4</p> <p>Способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда</p>	<p>Знать:</p> <p>- правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности;</p> <p>- требования производственной санитарии.</p>	<p>Знать:</p> <p>- правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности;</p> <p>- требования производственной санитарии.</p> <p>Уметь:</p> <p>-ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности;</p> <p>- критически осмысливать и анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе.</p>	<p>Знать:</p> <p>- правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности;</p> <p>- требования производственной санитарии.</p> <p>Уметь:</p> <p>-ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности;</p> <p>- критически осмысливать и анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе.</p>

				<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда на предприятиях биотехнологической промышленности
6	<p>ПК-9</p> <p>Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>Знать:</p> <p>технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств.</p>	<p>Знать:</p> <p>технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств.</p> <p>Уметь:</p> <p>осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов.</p> <p>Владеть:</p> <p>методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции, техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p>Знать:</p> <p>технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств.</p> <p>Уметь:</p> <p>осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов.</p> <p>Владеть:</p> <p>методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции, техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>

Описание шкалы оценивания:
на зачет

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	Компетенции не освоены

На экзамен

№	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 (или) 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.11.01 «Бионанотехнология»

№ 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 определенному разделу, теме,	Вопросы по темам/разделам дисциплины

		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.11.01 «Бионанотехнология»

Коллоквиум 1

1. Введение в нанобиотехнологию
2. Основные концепции бионанотехнологии
3. Основные направления развития бионанотехнологии.
4. Бионаномашин
5. Специфика бионаномашин
6. Особенности строения биогенных молекул
7. Эволюционная специфика строения природных бионаномашин
8. Примеры природных бионаномашин
9. Структура и стабильность биомолекул
10. Роль среды в формировании биомолекул.
11. Принцип иерархичности в создании бионаномашин
12. Структурные особенности ковалентных связей в биомолекулах
13. Структурные особенности нековалентных связей в биомолекулах
14. Роль гидрофобного эффекта в формировании структуры биомолекул
15. Комбинаторный характер молекулярного разнообразия.
16. Фолдинг белков
17. Принцип формирования стабильных структур в результате белкового фолдинга
18. Принцип иерархичности при белковом фолдинге
19. Принципы позитивного и негативного дизайна
20. Механизмы регуляции фолдинга
21. Сомасенссемблирование и самоорганизация
22. Принцип локального упрочнения структуры
23. Принцип контролируемого разупорядочения структуры
24. Принцип самоасенссемблирования биообъектов
25. Методы молекулярной биологии в бионанотехнология
26. Технология рекомбинантных ДНК
27. Конструирование ДНК

28. Синтез белка
29. Методы синтеза белков
30. Технология слияния белков
31. Мутагенез
32. Точечный мутагенез
33. Моноклональные антитела
34. Структурный анализ
35. Рентгеновская кристаллография
36. Электронный парамагнитный резонанс
37. Ядерный магнитный резонанс
38. Методы микроскопии
39. Электронная микроскопия
40. Атомно-силовая микроскопия
41. Туннельная микроскопия

Коллоквиум 2

1. Формирование молекулярных комплексов
2. Ассемблирование биомолекул
3. Самоорганизация и биомембраны
4. Принцип молекулярного узнавания при формировании структуры биообъектов
5. Роль атомной дискретности в структуре биомолекул
6. Информационное управляемое наноассемблирование
7. Бионаноэнергетика
8. Энергопотребление бионаномашин
9. Функциональная роль топливных молекул в биосистемах
10. Поглощение света специализированными малыми молекулами в биосистемах
11. Бионанотрансформация и регулирование
12. Особенности и принципы химических нанотрансформаций
13. Функциональные особенности регуляции бионаносистем
14. Функциональные особенности аллостерической регуляции
15. Биоматериалы
16. Спиральное ассемблирование биоматериалов
17. Функциональные особенности формирования фибриллярных микроструктур
18. Биоминерализация тканей
19. Функциональные особенности формирования биоматериалов
 - А. эластичных
 - Б. адгезивных
20. Бионанотранспорт
21. Функциональные особенности строения АТФ- моторов
 - А. Линейных
 - Б. вращательных
22. Функциональные принципы трансмембранного транспортера
23. Биомолекулярная сенсорика

24. Бимолекулярная саморепликация
25. Использование бионанотехнологии
26. Нанотехнологии
27. Наномедицина
28. Бионаноматериалы
29. Масспектрометрия
30. Ионизация образцов
31. ESI и MALDI
32. Анализаторы масс
33. Детектирование сигнала
34. Биофизические нанотехнологии .
35. Матрицы кантилеверов
36. Изменение внутримолекулярных сил в белках
37. Детектирование молекулярного узнавания
38. Использование фуллеренов и нано трубок
39. Моделирование бионаноструктур.
40. Моделирование макромолекул
41. Предсказание структуры и функций макромолекул
42. Предсказание белкового фолдинга
43. Моделирование докинга молекул
44. Моделирование новых функций молекул

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.11.01 «Бионанотехнология»

1. Нанобиотехнологии в производстве.
2. Материалы бионанотехнологий.
3. Методы нанобиотехнологии.
4. Самосборка нанобиоструктур.

5. Биологические строительные блоки.
6. Эффект супермагнетизма.
7. Микроскопия бионаноструктур.
8. Мицеллы и везикулы.
9. Многослойные пленки.
10. Биологические объекты нанометрового диапазона.

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 (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Знания, умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются: «зачтено» и «не зачтено».

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»	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по

(компетенции в основном освоены)	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.

Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные (практические) работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
«не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)

