


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора  
по учебной работе  
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана  
 О.Л. Перерва  
«19» мая 2023 г.

Факультет ИУК «Информатика и управление»

Кафедра ИУК11 «Биотехнические системы и технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Биотехнические системы и технологии**

Автор программы:

Лаврентьева Г.В., заведующий кафедрой (д.н.), доктор биологических наук, доцент,

lavrentyevag@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Биотехнические системы и технологии»  
Протокол № 32.00-93-05/4 заседания кафедры «ИУК11» от 27.04.2023 г.

Заместитель председателя Методической комиссии  
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Мальшев Е.Н.



---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	5
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	11
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	19

## **1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с индикаторами достижения компетенций по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- описание комплекса показателей достижения индикаторов компетенций;
- структурированные по модулям контрольные мероприятия с оценкой результатов обучения;
- средства для оценки уровня формирования компетенций;
- критерии оценивания контрольных мероприятий.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене, дифференцированном зачете</b>
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание и выполнение курсового проекта ведется в соответствии с Положением о порядке организации и проведения курсового проектирования в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции**

1	2	3	4
Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Этап	Наименование оценочного средства
<p>ОПКС-1 (12.04.04) Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - теорию биотехнических систем и методы обработки и передачи биологических сигналов</p>	<p>1, 2</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен Курсовой проект</p>
<p>ОПКС-2 (12.04.04) Способен организовать разработку и проведение научного исследования, представлять, оформлять и аргументированно защищать полученные результаты</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий</p>	<p>1,2</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен Курсовой проект</p>

1	2	3	4
интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий			
<p>ПКСо-1 (12.04.04) Способен проводить анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий, текущее и перспективное планирование производства в области проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - стандарты в области создания биотехнических систем и технологий нормативы использования материально-технических в организации - современные тенденции и перспективы развития производства в области создания биотехнических систем и технологий</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками анализа текущего состояния производства для определения перспектив развития производства в области создания биотехнических систем и технологий</p>	1,2	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен Курсовой проект</p>
<p>ПКСо-2 (12.04.04) Способен осуществлять подготовку производства инновационных биотехнических систем, управление производством в области создания и интеграции биотехнических систем и</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - перспективы развития биотехнических систем и технологий</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками контроля и обеспечения соблюдения требований охраны труда и подзаконных актов, навыками разработки локальных</p>	1,2	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен Курсовой проект</p>

1	2	3	4
технологий	<p>актов, регулирующих производство в области создания биотехнических систем и технологий, в соответствии с должностными полномочиями</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками текущего контроля управления производством и разработкой предложений по повышению эффективности управления в области создания биотехнических систем и технологий</li> </ul>		
<p>ПКС-4 (12.04.04/41 Биомедицинская безопасность) Способен осуществлять организацию процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, техническое руководство проектно-исследовательскими работами</p>	<p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг)</li> </ul>	1,2	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен Курсовой проект</p>
<p>ПКС-5 (12.04.04/41 Биомедицинская безопасность) Способен осуществлять проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования узлов и элементов биотехнических систем</li> <li>- проектировать конструкции и технологические процессы производства узлов и элементов биотехнических систем</li> <li>- отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного</li> </ul>	1,2	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен Курсовой проект</p>



1	2	3	4
	<p>процесса от технического задания до производства изделий</p> <p>- согласовывать технические условия и задания на проектируемую медицинскую документацию</p>		
<p>ПКС-8 (12.04.04/41 Биомедицинская безопасность)</p> <p>Способен осуществлять проектирование медико-биологических аппаратов, систем и комплексов для неинвазивного и дистанционного контроля жизненно важных параметров организма человека</p>	<p>УМЕТЬ</p> <p>- проектировать медико-биологические аппараты, системы и комплексы для неинвазивного и дистанционного контроля жизненно важных параметров организма</p>	<p>1,2</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен Курсовой проект</p>

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

### Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и наименование модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
<b>1 семестр</b>			
9	1. Основы биотехнологии	Контрольная работа 1	18/30
		Интеракция на лекциях	1/2
		Интеграция на семинарах	2/3
		<b>ИТОГО</b>	<b>21/35</b>
17	2. Биотехнические системы медицинского назначения	Домашняя работа 1	18/30
		Интеракция на лекциях	1/2
		Интеграция на семинарах	2/3
		<b>ИТОГО</b>	<b>21/35</b>
	3. Экзамен	Экзамен	18/30
		<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>60/100</b>
<b>2 семестр</b>			
	4. Курсовой проект	Дифференцированный зачет	60/100
		<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>60/100</b>

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения, навыки, а также уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

– перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций, в том числе используемый:

для оценки активности на лекциях,

для оценки активности на семинарах,

для контрольных работ,

для подготовки к экзамену,

для защиты курсового проекта,

– макет оформления задания для контрольных работ;

– макет оформления экзаменационного билета;

– макет задания на курсовой проект;

– перечень типовых тем на курсовой проект.

#### Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенция
1.	Назовите метод электрофизиологических исследований электрической активности мышц.	Электромиография.	ОПКС - 1
2.	Основу какого метода пульсоксиметрии составляет измерение поглощения света определенной длины волны?	Гемоглобином крови.	ОПКС - 1
3.	Назовите техническое устройство, построенное на определенном физическом принципе действия, выполняющее одно частное измерительное преобразование и необходимую обработку сигнала с целью получения выходной величины преобразователя.	Измерительный преобразователь биосигналов.	ОПКС - 1
4.	Что происходит при воздействии на ткани переменным электрическим	Выделение теплоты.	ОПКС - 1

	полюс УВЧ?		
5.	Назовите датчики, которые относятся к параметрическим датчикам.	Емкостные, реостатные, индуктивные.	ОПКС - 1
6.	Перечислите три последовательных механизма, которые включает гомеостатическая регуляция.	Рецептор, центр управления, эффектор.	ОПКС - 1
7.	Назовите метод электрофизиологических исследований электрической активности головного мозга.	Электроэнцефалография.	ОПКС - 1
8.	Какая регуляция включает три части, или механизма: рецептор, центр управления и эффектор?	Гомеостатическая.	ОПКС - 1
9.	Назовите основное отличие биотехнических систем и чисто технических.	Каналы информационного взаимодействия.	ОПКС - 2
10.	Назовите метод искусственного жизнеобеспечения – кардиостимуляция, исполнительный процессор – сердце, управляющий процессор – кардиостимулятор, управляющая среда.	Информационный.	ОПКС - 2
11.	Классификация БТС медицинского назначения.	Диагностические, терапевтические, хирургические, искусственные органы и аппараты искусственного жизнеобеспечения.	ОПКС - 2
12.	Как называются биотехнические системы с человеком-оператором в качестве управляющего звена.	Эргатического типа.	ОПКС - 2
13.	Каким может быть режим воздействия ультразвуком при фонофорезе?	Непрерывным, импульсным.	ОПКС - 2
14.	Что относится к функционалу биотехнических систем медицинского назначения.	Диагностика состояния живого организма	ОПКС - 2
15.	Перечислите этапы синтеза биотехнических систем.	Подготовительный этап, управленческое согласование характеристик элементов БТС,	ОПКС - 2

		информационное согласование.	
16.	Состояние полного телесного, душевного, социального и материального благополучия, а не только отсутствие болезней и повреждений – что это?	Здоровье	ОПКС - 2
17.	Назовите уровень разрешения который происходит при бионических исследованиях органов восприятия для оптимального сопряжения их с техническими элементами информационных каналов при моделировании?	Органном.	ПКСо - 1
18.	Как называется внедрение технологического процесса, состоящего из комплекса технологических операций и работы «технологической команды», его реализующей, дает новое качество, присущее всей системе вылечивания пациента, что соответствует принципу медицинской технологии?	Эмерджентность.	ПКСо - 1
19.	На каком уровне моделируются процессы метаболизма, при определении энергозатрат организма человека в процессе деятельности.	Тканевом	ПКСо - 1
20.	В процессе анализа и синтеза БТС эргатического типа практически приходится иметь дело с моделированием на разных уровнях разрешения. Обозначьте количество уровней.	4	ПКСо - 1
21.	Что может включать клинический мониторинг в медицине критических состояний?	Контроль физиологических функций и лечебных воздействий, контроль окружающей среды.	ПКСо - 1
22.	Назовите методы исследования функции внешнего	Оксиметрия, капнометрия.	ПКСо - 1

	дыхания, основанные на анализе состава выдыхаемых газов или газов крови исследуемых участков тканей.		
23.	Перечислите алгоритм способа определения уровня здоровья и физической работоспособности человека.	Испытуемому предъявляют дозированную физическую нагрузку, испытуемого подвергают задержке дыхания на вдохе (апноэ-1), фиксируют продолжительность вдоха.	ПКСо - 1
24.	Назовите метод исследования периферической гемодинамики, основанный на изучении поглощения света, проходящего через исследуемый участок ткани с пульсирующей кровью.	Фотоплетизмография	ПКСо - 1
25.	Назовите междисциплинарную науку, которая синтезирует имеющиеся знания по биологии и радиотехнике, химии и кибернетике, физике и психологии, биофизике и приборостроению.	Бионика.	ПКСо - 2
26.	Ниже чего должна быть частота при медленно изменяющихся процессах при анализе медико-биологической информации.	1 Гц	ПКСо - 2
27.	Как называется величина (числовая характеристика), характеризующая степень приспособленности системы к выполнению поставленных перед нею задач?	Показатель эффективности	ПКСо - 2
28.	Назовите метод исследования биоэлектрической активности мозга, дающий информацию о функциональном состоянии мозга и его отдельных участков.	Электроэнцефалография.	ПКСо - 2
29.	Классифицируйте биотехнические	Разомкнутые и замкнутые, непрерывного и дискретного	ПКСо - 2

	медицинские системы терапевтического назначения по структурному показателю.	управления.	
30.	Перечислите особенности биологической подсистемы в структуре БТС.	Структурная и функциональная сложностью, гомеостаз.	ПКСо - 2
31.	Как реализуется метод биологической обратной связи на примере управление двигательной активностью человека?	Накожный датчик регистрирует биоэлектрический сигнал, перевод сигнала в амплитуду сокращения мышцы, биоэлектрический сигнал передается в устройство биологической обратной связи и преобразуются в световой и звуковой (тональный) сигналы.	ПКСо - 2
32.	Назовите выход характеристик элемента системы за допустимые пределы или полное прекращение работы, что сопровождается изменением показателя эффективности.	Отказ.	ПКСо - 2
33.	Что вносит наибольший вклад в проблему эффективной работы медицинского оборудования?	Ремонт медицинского оборудования.	ПКС - 4
34.	Что применяют для описания механизмов регуляции в технических и живых системах?	Кибернетический подход.	ПКС - 4
35.	Как изменяется экономическая эффективность при росте медицинской эффективности?	Уменьшается.	ПКС - 4
36.	Как называется время возможного использования медицинской техники в соответствии с режимом работы ЛПУ / число календарных дней в году (365) x максимально возможное время работы в день (8 ч)	Коэффициент календарного обслуживания.	ПКС - 4
37.	Описание биологического звена БТС на основе изучения физиологических	Выбор вектора состояния и метода, анализ биообъекта.	ПКС - 4

	процессов организма в условиях его взаимодействия с техническими звеньями БТС к каким этапам проектирования БТС относится?		
38.	Опишите алгоритм уровневой системы технического обслуживания и ремонта медицинского оборудования.	Определение неисправности и ремонт силами персонала медицинского учреждения, специальные организации по ремонту медицинского оборудования, предприятие-изготовитель, официальный дилер.	ПКС - 4
39.	Как называется коэффициент равный отношению числа фактических часов работы медтехники в год к числу максимально возможных часов работы медтехники.	Сменяемости.	ПКС - 4
40.	Назовите аппарат (аббревиатура), с помощью которого в легкие пациента вводится определенный объем газа.	ИВЛ	ПКС - 4
41.	Как называется способность сердца сохранять свою форму в диастоле.	Тоничность.	ПКС - 5
42.	При классификации медицинской аппаратуры по целевому назначению определите, к какому классу аппаратов относятся реокардиографы?	Диагностические.	ПКС - 5
43.	При проектировании физиотерапевтической системы для проведения УВЧ терапии электрическим полем каждая часть модели представляет собой совокупность тканей с различными электрическими свойствами. Определите какой это функционал.	Вербальной модели.	ПКС - 5
44.	Укажите метод контрастного	Ангиография.	ПКС - 5



	рентгенологического исследования кровеносных сосудов.		
45.	Какие классы биотехнических систем выделяют в соответствии целевому назначению.	Диагностические, терапевтические, хирургические, искусственные органы, аппараты искусственного жизнеобеспечения.	ПКС - 5
46.	Перечислите алгоритм моделирования биотехнической системы.	Вербальная модель биообъекта, физическая модель биообъекта, математическая модель биообъекта.	ПКС - 5
47.	Как называется характеристика воздействия на биообъект, измеряемая интенсивностью воздействия умноженной на время воздействия.	Доза.	ПКС - 5
48.	Как называется наиболее чувствительный орган (ткань), который при воздействии на организм повреждается в первую очередь.	Критический.	ПКС - 5
49.	Определите управляющую среду при кардиостимуляции.	Информационная.	ПКС - 8
50.	Назовите основные источники угроз информационной безопасности.	Перехват данных, хищение данных.	ПКС - 8
51.	Классифицируйте медицинские системы терапевтического назначения по степени сложности структуры биотехнические	Простые детерминированные и сложные вероятностные системы.	ПКС - 8
52.	Назовите основной принцип проектирования биотехнической системы	Обеспечение минимального вредного воздействия технического устройства на биообъект.	ПКС - 8
53.	Как называется процесс когда сердце выступает в роли исполнительного процессора при создании искусственных систем жизнеобеспечения.	Кардиостимуляция, дефибриляция.	ПКС - 8
54.	Перечислите алгоритм функционирования	Непрерывное вращение источника рентгеновской	ПКС - 8

	спирального томографа.	трубки, генерирующей излучение, вокруг тела пациента, регистрация детекторов излучения, проходящего сквозь часть тела, непрерывное поступательное движение кушетки с пациентом вдоль продольной оси.	
55.	Перечислите основные этапы системного подхода к проектированию физиотерапевтической системы.	Диагностика состояния пациента в реальном масштабе времени, управление временными и информационными параметрами лечебного воздействия, коррекция временных и информационных параметров лечебного воздействия в реальном масштабе времени в зависимости от состояния пациента.	ПКС - 8
56.	Назовите орган, непосредственно воспринимающий внешнее воздействие.	Мишень.	ПКС - 8

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

##### 4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Активность на лекциях	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций СУОС	Типовые вопросы для оценки активности на лекциях
Активность на семинарах	Средство проверки освоения уровня «знать», «уметь», «владеть» компетенций СУОС	Типовые вопросы для оценки активности на семинарах
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать», «уметь», «владеть» компетенций СУОС	Перечень вопросов к экзамену, комплект билетов и макет билета
Контрольная работа	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций СУОС	Макет типовой контрольной работы, перечень вопросов для защиты
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций СУОС	Макет типового домашнего задания, перечень вопросов для защиты
Курсовой проект	Средство проверки освоения уровня «владеть» компетенций СУОС	Перечень типовых тем для курсового проекта и перечень типовых вопросов для защиты, макет задания

#### Семестр 1

##### Модуль 1. Основы биотехнологии

###### Критерии оценивания активности на лекциях:

*85-100% от максимального количества баллов:* конспект лекций оформлен в соответствии с установленным шаблоном; в конспекте имеются все собственноручно написанные хорошо видимым почерком лекции за отчетный период; полное соответствие нумерации и названий лекций тематическому плану изучаемой дисциплины; высокий уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; хорошая аккуратность оформления и ведения конспекта, отсутствие в нем пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей;

*70-84 % от максимального количества баллов:* конспект лекций оформлен в соответствии с установленным шаблоном; в конспекте имеются все собственноручно написанные хорошо видимым почерком лекции за отчетный период; полное соответствие нумерации и названий лекций тематическому плану изучаемой дисциплины; средний уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а

также наглядности взаимосвязей между ними; достаточная аккуратность оформления и ведения конспекта, отсутствие в нем пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей;

*60-69 % от максимального количества баллов:* имеются отдельные замечания по несоответствию оформления конспекта лекций установленному шаблону; в конспекте содержится более 60% собственноручно написанных лекций за отчетный период; полное соответствие нумерации и названий лекций тематическому плану изучаемой дисциплины; низкий уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; неаккуратность оформления и ведения конспекта, наличие в нем отдельных слабовидимых записей, пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей;

*0-59 % от максимального количества баллов:* имеются отдельные замечания по несоответствию оформления конспекта лекций установленному шаблону; в конспекте содержится менее 60% собственноручно написанных лекций за отчетный период; нумерация и названия лекций не в полной мере соответствуют тематическому плану изучаемой дисциплины; низкий уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; неаккуратность оформления и ведения конспекта, наличие в нем слабовидимых записей, пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей.

<b>% выполнения</b>	<b>85-100</b>	<b>70-84</b>	<b>69-60</b>	<b>0-59</b>
<b>Количество баллов</b>	3	2	1	0

#### **Критерии оценивания активности на семинарах:**

*85-100% от максимального количества баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*70-84 % от максимального количества баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*60-69 % от максимального количества баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*0-59 % от максимального количества баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

<b>% выполнения</b>	<b>85-100</b>	<b>70-84</b>	<b>69-60</b>	<b>0-59</b>
<b>Количество баллов</b>	4	3	2	0

## Макет оформления задания для контрольной работы №1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»

### КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

по дисциплине: **«Биотехнические системы и технологии» (Модуль 1)**  
для студентов групп: **ИУК11-21М**

1. Приведите критерии оценки эффективности биотехнологических процессов.
2. Определите необходимые виды работ для организации подготовительного и основного этапа биотехнологического производства лекарственных средств.

Задание рассмотрено и утверждено на заседании кафедры ИУК11 «Биотехнические системы и технологии»  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., зав.кафедрой \_\_\_\_\_

#### Критерии оценивания на контрольной работе № 1:

*85-100% от максимального количества баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*70-84 % от максимального количества баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*60-69 % от максимального количества баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*0-59 % от максимального количества баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

<b>% выполнения</b>	<b>85-100</b>	<b>70-84</b>	<b>69-60</b>	<b>0-59</b>
<b>Количество баллов</b>	30-25	24-22	21-18	0

#### Модуль 2. Биотехнические системы медицинского назначения

##### Критерии оценивания активности на лекциях:

*85-100% от максимального количества баллов:* конспект лекций оформлен в соответствии с установленным шаблоном; в конспекте имеются все собственноручно написанные хорошо видимым почерком лекции за отчетный период; полное соответствие нумерации и названий лекций тематическому плану изучаемой дисциплины; высокий уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; хорошая аккуратность оформления и ведения конспекта, отсутствие в нем пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей;

*70-84 % от максимального количества баллов:* конспект лекций оформлен в соответствии с установленным шаблоном; в конспекте имеются все собственноручно написанные хорошо видимым почерком лекции за отчетный период; полное соответствие нумерации и названий лекций тематическому плану изучаемой дисциплины; средний уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; достаточная аккуратность оформления и ведения конспекта, отсутствие в нем пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей;

*60-69 % от максимального количества баллов:* имеются отдельные замечания по несоответствию оформления конспекта лекций установленному шаблону; в конспекте содержится более 60% собственноручно написанных лекций за отчетный период; полное соответствие нумерации и названий лекций тематическому плану изучаемой дисциплины; низкий уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; неаккуратность оформления и ведения конспекта, наличие в нем отдельных слабовидимых записей, пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей;

*0-59 % от максимального количества баллов:* имеются отдельные замечания по несоответствию оформления конспекта лекций установленному шаблону; в конспекте содержится менее 60% собственноручно написанных лекций за отчетный период; нумерация и названия лекций не в полной мере соответствуют тематическому плану изучаемой дисциплины; низкий уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; неаккуратность оформления и ведения конспекта, наличие в нем слабовидимых записей, пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей.

<b>% выполнения</b>	<b>85-100</b>	<b>70-84</b>	<b>69-60</b>	<b>0-59</b>
<b>Количество баллов</b>	3	2	1	0

#### **Критерии оценивания активности на семинарах:**

*85-100% от максимального количества баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*70-84 % от максимального количества баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*60-69 % от максимального количества баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*0-59 % от максимального количества баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

<b>% выполнения</b>	<b>85-100</b>	<b>70-84</b>	<b>69-60</b>	<b>0-59</b>
<b>Количество баллов</b>	4	3	2	0

**Домашнее задание № 1 «Биологическая безопасность в биомедицинских исследованиях»**

**Макет типового домашнего задания №1**

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»*

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ  
«Биологическая безопасность в биомедицинских исследованиях»**

по дисциплине: **«Биотехнические системы и технологии»**  
для студентов групп: **ИУК11-21М**

1. Осуществите самостоятельный поиск областей внедрения биомедицинской безопасности.
2. Изучите биологические риски и методы их оценки.
3. Изучите взаимоотношения между группами риска и уровнями биобезопасности в лабораторных условиях.
4. Выберите и опишите одну из рассмотренных областей внедрения биомедицинской безопасности.
5. Подготовьте реферативный отчет о проделанной работе.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Студент \_\_\_\_\_ Дата выдачи \_\_\_\_\_

**Критерии оценивания домашнего задания № 1:**

*85-100% от максимального количества баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*70-84 % от максимального количества баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*60-69 % от максимального количества баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*0-59 % от максимального количества баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

<b>% выполнения</b>	<b>85-100</b>	<b>70-84</b>	<b>69-60</b>	<b>0-59</b>
<b>Количество баллов</b>	27-30	22-26	18-21	0

## Макет оформления экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Калужский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

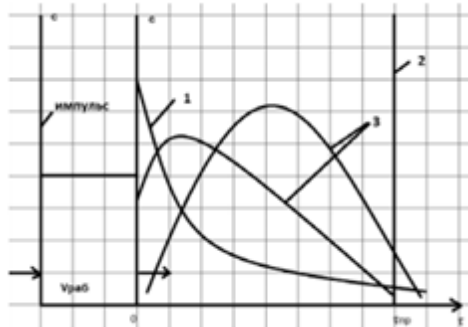
(национальный исследовательский университет)

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине: **«Биотехнические системы и технологии»**

для студентов групп: **ИУК11-21М**

1. Приведите ведущие направления развития биотехнологии на современном этапе.
2. Охарактеризуйте конвективный метод высушивания биопрепаратов
3. На рисунке представлены кривые отклика на импульсный ввод индикатора в непрерывно действующем аппарате. Укажите номер кривой, которой соответствует идеальное перемешивание, идеального вытеснения, промежуточный тип. Ответ обоснуйте.



Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ИУК11 «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### Критерии оценивания на экзамене:

*От 25 до 30 баллов:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 21 до 24 баллов:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 18 до 20 баллов:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в



целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От 0 до 17 баллов:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

## **Семестр 2** **Курсовой проект**

Оценивание и выполнение курсового проекта ведется в соответствии с Положением о порядке организации и проведения курсового проектирования в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Основные положения:

- цели и задачи курсового проекта;

*Целью курсового проектирования является приобретение обучающимися опыта комплексного решения практических задач, развитие умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности выпускника.*

*Основными задачами курсовых проектов (работ) являются:*

- *практическое освоение изучаемой дисциплины;*
  - *развитие навыков поиска и систематизации информации по теме курсового проекта (работы);*
  - *развитие навыков работы со справочной, методической и научной литературой;*
  - *развитие навыков проектирования;*
  - *овладение навыками исследования или проработки вариантов технических решений, анализа полученных решений и обоснование выбора варианта технического решения для разрабатываемого объекта;*
  - *развитие навыков применения современных компьютерных систем аналитического расчета при исследовании вариантов возможных решений, оптимизации выбранного варианта технического решения, автоматизированного проектирования и моделирования процессов функционирования технических объектов, а также физических, информационно-коммуникационных, организационно-управленческих, технико-экономических и других научно-технических процессов;*
  - *развитие навыков оформления текстовой и графической информации в соответствии с нормативными документами;*
  - *развитие навыков критического анализа, полученных в ходе проектирования результатов, формулировки выводов, предложений и рекомендаций по результатам выполненной работы;*
  - *развитие навыков оформления и публичной защиты полученных результатов, в том числе с помощью презентаций.*
- требования к структуре, содержанию и объему курсового проекта;

*Курсовой проект включает в себя графическую часть (чертежи, схемы) объемом не менее 5-и листов формата А1 и расчетно-пояснительную записку объемом не менее 30 страниц, может в себя включать аналитическую, конструкторскую, технологическую, исследовательскую и другие части, выполненные в соответствии с требованиями, установленными стандартами и другими нормативными документами.*

- принципы руководства работой обучающихся;

*Руководитель осуществляет руководство и контроль выполнения курсового проекта (работы). В период выполнения курсового проекта (работы) руководитель:*

- *выдает обучающемуся задание на курсовой проект (работу);*
- *оказывает помощь в составлении плана работы над курсовым проектом (работой);*
- *рекомендует справочную и научную литературу и другие источники информации по теме курсового проекта (работы);*
- *проводит индивидуальные консультации не менее одного раза в неделю.*
- *порядок выполнения и защиты курсового проекта;*

*Распределение нормативной нагрузки и сроки выполнения курсовых проектов:*

- *получение обучающимся задания, обсуждение его с руководителем и составление плана работ – 10%, не позднее 3 учебной недели;*
- *первая часть курсового проекта, в которую входят теоретические расчеты, обоснования конструктивных решений и т.д. – 30%, не позднее 8 учебной недели;*
- *вторая часть курсового проекта, в которую входит графическая часть или иллюстративные материалы – 40%, не позднее 12 учебной недели;*
- *выполнение расчетно-пояснительной записки и оформление курсового проекта – 20%, не позднее 14 недели;*
- *защита курсового проекта, не позднее 17 недели.*

*Распределение нагрузки и сроки курсовых работ:*

- *получение обучающимся задания, обсуждение его с руководителем и составление плана работ – 10%, не позднее 3 учебной недели;*
- *первая часть курсовой работы, в которую может входить описательная, исследовательская, аналитическая часть и т.д. – 35%, не позднее 8 учебной недели;*
- *вторая часть курсовой работы, в которую входит расчетная часть – 35%, не позднее 12 учебной недели;*
- *выполнение расчетно-пояснительной записки и оформление курсовой работы – 20%, не позднее 14 недели;*
- *защита курсовой работы, не позднее 17 недели.*

- *критерии оценки качества и соблюдения сроков выполнения курсового проекта, а также уровня самостоятельности обучающегося.*

*Оценку «отлично» получают обучающиеся, если комиссия считает, что проект выполнен качественно в полном объеме в соответствии с заданием, структура логичная и четкая, принятые решения основаны на известных положениях существующих теорий, расчетно-пояснительная записка и графический материал (при наличии) оформлены надлежащим образом, доклад обучающегося четкий, ясный и структурированный, ответы на вопросы комиссии корректные и полные;*

*Оценку «хорошо» получают обучающиеся, если комиссия считает, что проект выполнен качественно в полном объеме в соответствии с заданием, но есть неточности, принятые решения основаны на известных положениях существующих теорий, расчетно-пояснительная записка и графический материал (при наличии) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям (но не влияют на результат работы), доклад обучающегося отражает содержание проекта, но целостность доклада нарушена, допускаются небольшие неточности при ответах на вопросы комиссии;*

*Оценку «удовлетворительно» получают обучающиеся, если комиссия считает, что проект выполнен в полном соответствии с заданием, но не в полной мере демонстрирует решение поставленных задач, оформление расчетно-пояснительной записки и графического материала (при наличии) не полностью соответствуют требованиям, доклад обучающегося понятен, но имеет сбитую структуру, логичность*

*построения нарушена, ответы на вопросы комиссии удовлетворительны, но имеют существенные неточности, допускается отсутствие ответа на один-два вопроса;*

*Оценку «неудовлетворительно» получают обучающиеся, если комиссия считает, что проект выполнен небрежно и с грубыми ошибками, расчеты являются недостаточными, структура проекта нарушена, расчетно-пояснительная записка и графический материал (при наличии) не соответствует предъявляемым требованиям, обучающийся не способен четко и ясно изложить цели, задачи и процесс выполнения проекта, путается в формулировках, терминах и определениях, не способен ответить на большинство вопросов комиссии, а также в случае принятия комиссией решения о несамостоятельном выполнении проекта обучающегося».*

## Макет задания на курсовой проект

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ

Зам заведующий кафедрой ИУК11

(Герасимова Н.С.)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## З А Д А Н И Е на выполнение курсового проекта

по дисциплине Биотехнические системы и технологии

Студент группы ИУК11-31М - \_\_\_\_\_

Тема курсового проекта Реабилитация пациента с проблемой опорно-двигательного аппарата.

Направленность КП учебный

Источник тематики кафедра ИУК11

### Задание

- Определите тип прибора или аппарата.
- Разработайте принципиальную схему усовершенствования существующего аппарата или нового аппарата.
- Рассчитайте элементы схемы и подберите типы этих элементов по справочной литературе.
- Спроектируйте модель медицинского прибора или аппарата.
- Оформите технологическую документацию.
- Оформите графическую часть проекта и расчетно-пояснительную записку.
- Оформите расчетно-пояснительную записку.
- Раскройте методику проектирования медицинского аппарата или прибора.
- Раскройте методику расчета элементов медицинского аппарата или прибора.

### Оформление курсового проекта

Расчетно-пояснительная записка на 5 листах формата А1. Перечень графического материала КР (плакаты, схемы, чертежи и т.п.): Структурная схема медицинского аппарата – 1 лист А1, Структурная схема прибора – 1 лист А1; Маршрут движения управляющего сигнала – 1 лист А1; Общая схема согласованной работы приборов – 2 лист А1.

Дата выдачи задания «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Студент \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (И.О. Фамилия)

### **Перечень типовых тем на курсовой проект**

1. Системы средства защиты от внешнего высокочастотного электромагнитного излучения.
2. УФ излучение на растительных объектах.
3. Определение аминотрансферазы в сыворотке крови.
4. Получение ферментных препаратов из сырья растительного происхождения.
5. Экспертная система диагностики психических расстройств.
6. Вычисление функции множественной нелинейной регрессии.
7. Экспертная система оценки интеллекта.
8. Экспертная система анализов крови.
9. Экспертная система диагностики мышечных заболеваний.
10. Экспертная система анализа ЭКГ.

#### **4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Текущий контроль и промежуточная аттестации студентов в университете ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

##### **Текущий контроль успеваемости**

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины: в первом семестре делится на 3 модуля (включая экзамен); во втором семестре выполняется курсовой проект.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Контрольная работа,
- Домашнее задание,
- Интеракция на лекциях,
- Интеграция на семинарах.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

##### **Промежуточная аттестация**

Формой промежуточной аттестации в первом семестре является экзамен, во втором семестре является дифференцированный зачет.

##### **Экзамен**

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно».

##### **Курсовой проект**

Курсовой проект оценивается в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана и с Положением о порядке организации и проведения курсового проектирования в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

##### **Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене, дифференцированном зачете</b>
85 – 100	отлично

71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.