

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**

**Основы автоматизированного анализа медико-биологических данных**

Авторы программы:

Герасимова Н.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [gerasimova\\_ns@bmstu.ru](mailto:gerasimova_ns@bmstu.ru)

Лаврентьева Г.В., заведующий кафедрой (д.н.), доктор биологических наук, доцент,  
[lavrentyevag@bmstu.ru](mailto: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 .....	10
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	17

## **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-2 (12.04.04) Способен организовать разработку и проведение научного исследования, представлять, оформлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - современные поисковые системы научно-технической информации</p>	<p>1</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>
<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>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками текущего планирования производства в области создания биотехнических систем и технологий, навыками оценки эффективности взаимодействия производственных подразделений с другими техническими службами, текущее и перспективное планирование деятельности подразделения обеспечения производства в области создания биотехнических систем и технологий</p>	<p>1</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>

1	2	3	4
<p>ПКСо-2 (12.04.04) Способен осуществлять подготовку производства инновационных биотехнических систем, управление производством в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - особенности конструкции и технологические возможности новых образцов биотехнических систем и технологий</p>	<p>1</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>
<p>ПКС-3 (12.04.04/41 Биомедицинская безопасность) Способен проводить научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p><b>УМЕТЬ</b> - проводить исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов - продемонстрировать знание методов обработки, анализа и представления медико-биологических данных, выбора статистических критериев, методик обработки, интерпретации и представления результатов научных исследований - организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования</p>	<p>1</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>
<p>ПКС-5 (12.04.04/41 Биомедицинская безопасность) Способен осуществлять проектирование</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - принципы построения и характеристики инновационных биотехнических систем</p>	<p>1</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>

1	2	3	4
инновационных биотехнических систем и технологий			
<p>ПКС-8 (12.04.04/41 Биомедицинская безопасность) Способен осуществлять проектирование медико-биологических аппаратов, систем и комплексов для неинвазивного и дистанционного контроля жизненно важных параметров организма человека</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - принципы преобразования сигналов и изображений для медицинской диагностики - принципы автоматизированной интерпретации и идентификации сигналов и изображений - методы и средства сжатия и распознавания больших массивов, сигналов и изображений</p>	1	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>
<p>ПКС-9 (12.04.04/41 Биомедицинская безопасность) Способен моделировать и анализировать биологические процессы, разрабатывать диагностические программы и подпрограммы, проводить их отладку для решения задач здоровьесбережения</p>	<p><b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками моделирования и анализа биологических процессов для решения задач биомедицинской безопасности</p>	1	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</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>			
5	1. Получение и предобработка медико-биологических данных	Контрольная работа 1	8/14
		Интеракция на лекциях	2/3
		Интеграция на семинарах	2/3
		<b>ИТОГО</b>	<b>12/20</b>
17	2. Алгоритмы и средства реализации машинного обучения и нейронные сети	Интеракция на лекциях	5/7
		Интеграция на семинарах	5/8
		Контрольная работа 2	8/14
		Домашнее задание 1	12/21
		<b>ИТОГО</b>	<b>30/50</b>
		Экзамен	18/30
	3. Экзамен	<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 защиты домашнего задания,

для подготовки к экзамену,

– макет типового домашнего задания;

– макет оформления задания для контрольных работ;

– макет оформления экзаменационного билета.

#### Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенция
1.	Назовите часть измерительного преобразователя в измерительной цепи, воспринимающая входной измерительный сигнал.	Чувствительный элемент.	ОПКС - 2
2.	Если при $n$ испытаниях событие произошло $m$ раз, то как называется величина $h=m/n$ ?	Относительной частотой события.	ОПКС - 2
3.	Что хорошо подходит для описания результатов измерений, связанных с подсчетом и выражаемых целыми числами?	Дискретные случайные величины.	ОПКС - 2
4.	Как называются критерии, который определяют, принадлежит ли отдельное наблюдение к данной совокупности?	Критерии выбросов.	ОПКС - 2
5.	Классифицируйте события.	Невозможные, достоверные, случайные.	ОПКС - 2
6.	Назовите этапы обработки медико-биологических данных.	Сбор и первичная обработка данных, формализация и стандартизация данных, преобразование данных.	ОПКС - 2

7.	Как называется реализация определенного комплекса условий, который может воспроизводиться неограниченное число раз?	Испытание.	ОПКС - 2
8.	Как называется сигнал изменения во времени объема кровеносного сосуда под действием пульсовых волн?	Фотоплетизмографический сигнал.	ОПКС - 2
9.	Когда признак является дискретным и разница между минимальным и максимальным значением невелика строится?	Дискретный вариационный ряд.	ПКСо - 1
10.	Что описывают положение данных на числовой оси?	Меры положения.	ПКСо - 1
11.	При каком объеме выборки статистический выброс сложнее распознать?	Меньшем	ПКСо - 1
12.	Как называются критерии, которые проверяют, согласуется ли данная выборка с заданным теоретическим распределением?	Критерии согласия	ПКСо - 1
13.	Назовите достоинства параметрических критериев.	Высокая мощность (способны с большей достоверностью отвергать нулевую гипотезу), широкое применение.	ПКСо - 1
14.	Назовите этапы синтеза биотехнических систем.	Подготовительный этап, управленческое согласование характеристик элементов БТС, информационное согласование.	ПКСо - 1
15.	Назовите результат испытание в теории вероятности.	Событие	ПКСо - 1
16.	Назовите физические проявления физиологических процессов живого организма, которые могут быть измерены и представлены в виде, удобном для последующей обработки.	Биосигнал	ПКСо - 1
17.	Что используют, чтобы сопоставить изменчивость разнородных признаков, выраженных в различных единицах измерения, а также нивелировать	Коэффициент вариации	ПКСо - 2

	влияние масштаба измерений?		
18.	Назовите критерии, которые предназначены для проверки того, что две выборки (или несколько) имеют одинаковые значения среднего, дисперсии или других параметров.	Критерии однородности	ПКСо - 2
19.	Назовите непараметрический аналог t-критерия для сравнения двух средних значений непрерывных распределений	Ранговый критерий Вилкоксона (Манна-Уитни)	ПКСо - 2
20.	Как называется отобранная тем или иным способом часть генеральной совокупности?	Выборка	ПКСо - 2
21.	Классифицируйте выборки по способам формирования.	Случайные, неслучайные	ПКСо - 2
22.	Назовите последовательность преобразования полезного сигнала.	Выделение воспринимаемого параметра, преобразование параметра в электрический сигнал, преобразование электрического сигнала	ПКСо - 2
23.	Если отбор основных элементов проводится в один этап (например, исследователь выбирает некоторые кварталы, а затем в выборку включаются все семьи, живущие в этих кварталах), как называется такой выборочный метод?	Одноступенчатый	ПКСо - 2
24.	Разрешающая способность датчика определяется минимальным или максимальным (?) изменением входного параметра, приводящее к изменению выходного сигнала, различимому на уровне шума.	Минимальным	ПКСо - 2
25.	Назовите проверяемую статистическую гипотезу.	Нулевая	ПКС - 3
26.	Как называются датчики, которые преобразуют энергию принимаемого в	Пассивные	ПКС - 3

	выходной электрический сигнал?		
27.	Назовите представленный в виде таблицы ряд значений изучаемого признака, расположенных в порядке возрастания, с соответствующими им частотами их встречаемости в выборке.	Вариационный ряд	ПКС - 3
28.	Если увеличивать число испытаний $n$ , относительная частота события будет все более и более близкой к некоторому «правильному» значению. Как называется эта величина?	Вероятностью события	ПКС - 3
29.	Систематизируйте медико-биологические данные в группы.	Количественные, качественные, статические картины органов человека или всего его тела, динамические данные физиологических функций	ПКС - 3
30.	Назовите достоинства непараметрических критериев.	Не требуют никакого предположения о виде распределении, могут использовать качественную информацию и ранжированные данные.	ПКС - 3
31.	Назовите последовательность действия механизма гомеостатической регуляции.	Рецептор, центр управления, эффектор.	ПКС - 3
32.	Назовите отклонение, которое показывает, на сколько в среднем отклоняются варианты от среднего арифметического изучаемой совокупности.	Стандартное.	ПКС - 3
33.	Что делит распределение на две равные части таким образом, что каждая часть содержит 50% всего распределения.	Медиана.	ПКС - 5
34.	Как называется предположение о законе распределения случайной величины или о параметрах этого закона?	Статистическая гипотеза.	ПКС - 5
35.	Как называется величина $c$	Чувствительность датчика.	ПКС - 5

	разнообразной размерностью, устанавливающая отношение скорости изменения выходного сигнала к скорости изменения входной величины		
36.	Измерение поглощения света определенной длины волны гемоглобином крови составляют основу какого метода?	Пульсоксиметрии.	ПКС - 5
37.	Классифицируйте качественные признаки.	Кластерные, альтернативные.	ПКС - 5
38.	Назовите общую структурную схему измерительной цепи.	Устройство съема диагностической информации, усилитель, приемник, регистрирующий прибор.	ПКС - 5
39.	При анализе ЭЭГ диапазон частот, который лучше всего выражен в затылочных отделах, характеризуется $f$ от 8 до 13 Гц, называется (альфа, бета, гамма?)	Альфа.	ПКС - 5
40.	Назовите интервал некоторой величины - это интервал, в котором с заданной вероятностью (доверительной вероятностью) находится ее истинное (генеральное) значение.	Доверительный.	ПКС - 5
41.	Правило, согласно которому нулевую гипотезу нужно принять или отвергнуть?	Статистический критерий.	ПКС - 8
42.	Определите от чего, особенно сильно зависят коэффициенты Стьюдента при малом объеме выборки.	Числа степеней свободы.	ПКС - 8
43.	Что указывает «центр тяжести» совокупности, равна тому значению, частота которого максимальна (наиболее вероятное значение).	Мода.	ПКС - 8
44.	Как называется гипотеза, которая принимается, если отвергнута нулевая	Альтернативная.	ПКС - 8

	гипотеза.		
45.	Что относится к функционалу биотехнических систем медицинского назначения?	Диагностика состояния живого организма, протезирование и коррекция функций сенсорных систем или двигательного аппарата.	ПКС - 8
46.	Классифицируйте количественные признаки.	Метрические, ранжированные.	ПКС - 8
47.	Перечислите стадии компьютерной обработки биосигналов.	Регистрация сигнала, трансформация сигнала в цифровую форму, отбор параметров, интерпретация сигнала.	ПКС - 9
48.	Как называется изменение во времени электрического сопротивления участка биологической ткани, расположенного между измерительными электродами.	Реографический сигнал.	ПКС - 8
49.	Назовите распределение, которое применяется в том случае, когда для каждого испытания существует только два возможных исхода, которые можно обозначить как «успех» и «неудача».	Биномиальное распределение.	ПКС - 9
50.	Как называется множество всех возможных значений изучаемой случайной величины; совокупность всех объектов (единиц), относительно которых учёный намерен делать выводы при изучении конкретной проблемы; совокупность элементов, удовлетворяющих неким заданным условиям.	Генеральная совокупность.	ПКС - 9
51.	Как называется распределение, которое описывает редкие события, происходящие 1, 2, 3 и т.д. раз на сотни и тысячи обычных событий, т.е. когда имеются малые $p$ и большие $n$ ?	Распределение Пуассона.	ПКС - 9
52.	Как называется величина, которая принимает в результате опыта одно из	Случайная величина.	ПКС - 9

	множества значений, причем ее значение до проведения испытания нельзя точно предсказать.		
53.	Определите в основе каких методов, лежит явление спектроскопии.	Пульсоксиметрии, оптических методов определения содержания глюкозы в крови	ПКС - 9
54.	Перечислит основные свойства нормального распределения.	Нормальная кривая имеет колоколообразную форму, для нормально распределенной случайной величины вероятность отклонения от среднего значения быстро уменьшается с ростом величины отклонения.	ПКС - 9
55.	Перечислите алгоритм проведения проверки статистической гипотезы прямым методом.	Формулируется нулевая гипотеза $H_0$ , задается уровень значимости, вычисляется статистика критерия, определяется критическое значение статистики критерия, соответствующее заданному уровню значимости; применяется условие проверки.	ПКС - 9
56.	Как называются признаки изучаемого объекта, которые подсчитывают и выражают цифрами?	Количественными.	ПКС - 9

#### 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

#### Семестр 1

##### Модуль 1. Получение и преобработка медико-биологических данных

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

*80-100% 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 и средний 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;

*60-79 % 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>80-100</b>	<b>60-79</b>	<b>0-59</b>
<b>Количество баллов</b>	3	2	0

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

*80-100% 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; 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;

*60-79 % 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>80-100</b>	<b>60-79</b>	<b>0-59</b>
<b>Количество баллов</b>	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: **«Основы автоматизированного анализа медико-биологических данных» (Модуль 1)**

для студентов групп: **ИУК11-31М**

1. Классифицируйте простую и множественную регрессионную модель.
2. Приведите классификацию библиотек Python, позволяющих реализовывать регрессионные модели.
3. Рассчитайте алгоритмы на основе статистического обучения на микроконтроллерах, используя библиотеки платформы Arduino/STM32.

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.

% выполнения	85-100	70-84	69-60	0-59
Количество баллов	13-14	10-11	8-9	0

## Модуль 2. Алгоритмы и средства реализации машинного обучения и нейронные сети

#### 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>	7	6	5	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>	8	7	5-6	0

### **Макет оформления задания для контрольной работы №2**

*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: **«Основы автоматизированного анализа медико-биологических данных» (Модуль 2)**

для студентов групп: **ИУК11-31М**

1. Дайте определение понятию «отбор подмножества переменных».
2. Приведите подробное объяснение различий в применении метода KNN для задач классификации и регрессии.
3. Объясните, каким образом можно обойти ограничения встраиваемых систем применительно к алгоритмам статистического обучения.

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

#### **Критерии оценивания на контрольной работе № 2:**

*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>	13-14	10-11	8-9	0

#### **Домашнее задание № 1 «Построение прогностической модели»**

## 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 № 1 «Построение прогностической модели»

по дисциплине: **«Основы автоматизированного анализа медико-биологических данных»**

для студентов групп: **ИУК11-31М**

1. Привести сбор данных, которые будут использоваться.
2. Провести изобретения, полезные модели, промышленные образцы: характеристики.
3. Определите методы прогностической модели.
4. 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.

% выполнения	85-100	70-84	69-60	0-59
Количество баллов	18-21	15-17	12-14	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)

по дисциплине: **«Основы автоматизированного анализа медико-биологических данных»**

для студентов групп: **ИУК11-31М**

1. Перечислите виды дискриминантного анализа.
2. Объясните методы сжатия.
3. Определите разницу между смещением и дисперсией.

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.

#### **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.

##### **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».

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.