

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2020, №6, Том 8 / 2020, No 6, Vol 8 <https://mir-nauki.com/issue-6-2020.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/29PDMN620.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Меженная Н.М., Солдатенко И.Г. О дополнительном мотивировании студентов, изучающих дисциплину «Теория вероятностей и математическая статистика», в рамках модульно-рейтинговой системы // Мир науки. Педагогика и психология, 2020 №6, <https://mir-nauki.com/PDF/29PDMN620.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Mezhennaya N.M., Soldatenko I.G. (2020). On additional motivation of students studying discipline "Probability Theory and Mathematical Statistics" within the framework of the modular rating system. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 6(8). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/29PDMN620.pdf> (in Russian)

УДК 378

ГРНТИ 14.35.01; 14.35.09

Меженная Наталья Михайловна

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Москва, Россия
Доцент

Кандидат физико-математических наук, доцент
E-mail: Natalia.mezhennaya@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1426-3613>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=160365

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=9040501300>

Солдатенко Ирина Геннадьевна

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Москва, Россия
Доцент

Кандидат физико-математических наук
E-mail: igsoldatenko@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=440025

**О дополнительном мотивировании студентов,
изучающих дисциплину «Теория вероятностей
и математическая статистика», в рамках
модульно-рейтинговой системы**

Аннотация. Одна из основных трудностей при обучении студентов-инженеров математике состоит в том, что студенты-инженеры не считают изучение математики первоочередной задачей уже с первых дней обучения в университете и у них отсутствует интерес к изучению фундаментальных математических дисциплин. При этом уровень мотивации существенно влияет на академические результаты, демонстрируемые студентами. Поэтому современное инженерное образование должно использовать образовательные технологии, усиливающие вовлеченность студентов в образовательный процесс, повышающие их заинтересованность и, как следствие, мотивацию к получению высоких результатов. В настоящей работе описан опыт использования модульно-рейтинговой системы (МРС) при обучении студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», включающий дополнительные меры (в рамках МРС) по стимулированию студентов к работе в течение семестра (за счет начисления дополнительных баллов за посещения лекций и

семинарских занятий и ответы (решение задач) у доски), а также использующий внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в учебный процесс. Цель работы состоит в установлении положительного влияния описанного метода на результаты обучения, демонстрируемые студентами-инженерами. Предложенная методика привела к высоким показателям посещаемости занятий (в первом модуле студенты посетили 80 % лекций и 81 % семинаров, во втором модуле – 73 % лекций и 76 % семинаров). Доли студентов, закрывших домашние задания и учебные модули в срок, оказались достаточно высокими, общая доля студентов, выполнивших учебный план по дисциплине на конец 17 недели, также оказалась высокой (75 % по результатам второго модуля). Описаны различные сценарии поведения, выбранные студентами при обучении.

Ключевые слова: модульно-рейтинговая система; мотивация; инженерное образование; математические дисциплины; теория вероятностей

Введение

Результаты обучения, демонстрируемые студентом, являются фундаментом будущей профессиональной деятельности [1]. Особую роль для инженерного образования играет изучение различных математических дисциплин, так как дисциплины профессионального цикла не могут изучаться без знания основополагающих математических понятий и законов [2; 3]. Одна из основных трудностей при обучении студентов-инженеров математике состоит в том, что студенты-инженеры не считают изучение математики первоочередной задачей уже с первых дней обучения в университете [4]. Кроме того, зачастую студенты-первокурсники, поступившие на инженерные специальности, недооценивают тот объем математических знаний, который им придется освоить в университете. У них отсутствует интерес к изучению фундаментальных математических дисциплин и их законов. Пушкаревым и Пушкаревой [5] отмечено увеличение объемов знания, которое необходимо освоить всем студентам независимо от специальности, и одновременное снижение качества его усвоения и рефлексии, в связи с чем необходимо развитие обучающих технологий, направленных на развитие системности получаемых знаний. Большое количество исследований [6; 7] подтверждают, что уровень мотивации существенно влияет на академические результаты, демонстрируемые студентами. Поэтому современное инженерное образование должно использовать образовательные технологии, усиливающие вовлеченность студентов в образовательный процесс, повышающие их заинтересованность и, как следствие, мотивацию к получению высоких результатов.

Таким образом, при любой организации учебного процесса необходимо разрабатывать методический комплекс дисциплины, нацеленный на решение описанных задач. Сейчас в университетах зачастую используется модульно-рейтинговая система организации учебного процесса. Модульное обучение предполагает четкое структурирование учебного материала, индивидуализацию образовательного процесса за счет адаптации учебного материала и темпов его освоения к потребностям каждого отдельного студента [8–10]. Для оценки сформированности у студентов образовательных компетенций может использоваться рейтинговая система контроля знаний, когда суммарный рейтинг студента складывается из рейтинговых баллов, полученных в каждом из учебных модулей, которые, в свою очередь, складываются из баллов, полученных за каждый вид учебного контроля. Нигматовым [9] установлено, что модульно-рейтинговая система позволяет не только корректировать и регулировать учебный процесс в зависимости от поставленных образовательных целей и текущего уровня сформированности компетенций, но и активизировать студентов, повышая их профессиональную адаптацию и мотивацию. Особенности формирования учебно-методического комплекса дисциплины при изучении математических дисциплин рассмотрены

в [8; 11]. Положительное влияние внедрения МРС на успеваемость и посещаемость занятий установлены в [12].

Отмечено [13], что основным стимулом к работе студентов в течение семестра является возможность получения итоговой оценки (экзамена или зачета) по результатам всех промежуточных контрольных мероприятий. Основным недостатком такой системы является отсутствие унифицированного подхода к количеству получаемый рейтинговых баллов за контрольные мероприятия. Очевидно, что формирование системы оценивания для курсов, по результатам которых проводится недифференцированный зачет или дифференцированный зачет/экзамен, не может быть одинакова. Кроме того, невозможно объективно оценить степень прилежания студента при выполнении текущей работы [13]. Краснощеков и Семенова [14] предложили инновационную методику преподавания теории вероятностей, основанную на балльно-рейтинговой системе оценки учебной успешности студентов и проведении лекционного контроля.

Другим широко изученным средством повышения вовлеченности студентов в образовательный процесс является использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Широко изучено их положительное влияние на процессы формирования знаний и навыков. Многими авторами предложены различные образовательные технологии, основанные на использовании ИКТ и позволяющие добиться повышения мотивации и, как следствие, более высоких результатов обучения студентов-инженеров по математике. Предложено использовать системы компьютерной алгебры [15–17], Microsoft Excel [18–20], различные мобильные приложения [21; 22] и др. Восприятие различных программ и выбор какой-либо технологии для решения задач изучены в работах [23–26].

В настоящей работе будет описан опыт использования МРС при обучении студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», включающий дополнительные меры (в рамках МРС) по стимулированию студентов к работе в течение семестра, а также использующий внедрение ИКТ в учебный процесс. Цель работы состоит в установлении положительного влияния описанного метода на результаты обучения, демонстрируемые студентами-инженерами.

Материалы и методы

Общие сведения

Модульно-рейтинговая система обеспечения учебного процесса по большинству дисциплин состоит из двух, иногда из трех, учебных модулей, в каждом из которых студенты выполняют обязательные текущие и рубежные контрольные мероприятия. Для получения зачета по каждому из двух модулей необходимо набрать от 30 до 50 баллов, закрыв все необходимые контрольные мероприятия. Рассмотрим процедуру дополнительного мотивирования студентов в рамках модульно-рейтинговой системы обеспечения учебного процесса, за счет начисления дополнительных баллов за посещения лекций и семинарских занятий и ответы (решение задач) у доски. В качестве примера рассмотрим курс «Теория вероятностей и математическая статистика», изучаемый студентами-инженерами, обучаемыми на 3 курсе МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Процедура

Курс «Теория вероятностей и математическая статистика» состоит из двух учебных модулей, завершаемых на 7 и 17 неделе семестра, по результатам изучения курса студенты получают недифференцированный зачет. В рамках МРС обеспечения учебного процесса

используется методический комплекс для текущего и рубежного контролей, состоящий из двух комплектов индивидуальных домашних заданий (ДЗ) и двух комплектов контрольных работ (КР), по одному из каждого комплектов в каждом из двух учебных модулей. При этом в каждом учебном модуле срок сдачи ДЗ предшествует сроку КР, оба контрольных мероприятия сдаются в письменной форме. Традиционно студент получает зачет за каждый из модулей, если им сданы ДЗ и КР на необходимый минимум. Модуль считается закрытым в срок, если указанные контрольные мероприятия сданы на неделях, установленных в календарном плане (КП). В этом случае студент может получить рейтинговую сумму баллов от 30 до 50. Если какое-либо контрольное мероприятие сдано позже срока или не с первой попытки, то за соответствующее мероприятие студент получает только минимальный возможный рейтинг. При успешной сдаче обоих модулей студент получает отметку «зачет» за весь курс независимо от набранной суммы баллов. Недостатком такой методики является то, что определенная доля студентов не стремится выполнить контрольные мероприятия в срок, а сдает все задания в конце семестра или после его окончания. Безусловно, такая ситуация не может обеспечить достаточное качество образования.

Предлагаемая методика по дополнительному мотивированию студентов к работе в течение семестра предполагает начисление баллов за посещения лекционных и семинарских занятий, а также за решение задач у доски. Схема выставления баллов за учебный модуль представлена на рис. 1.

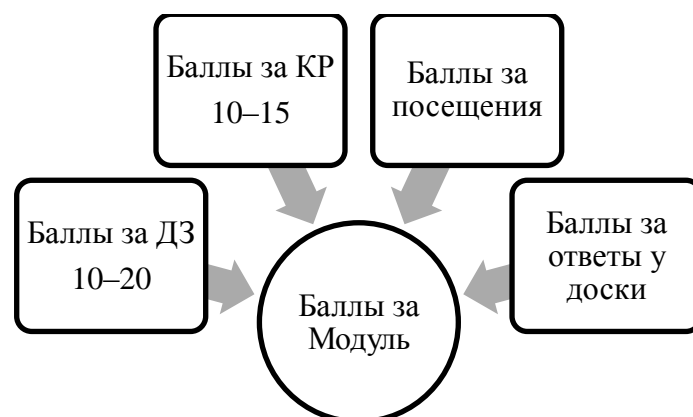


Рисунок 1. Схема начисления рейтинговых баллов за каждый учебный модуль (составлено авторами)

Сформулируем основные правила выставления баллов по каждому из видов контроля.

1. Баллы за ДЗ и КР:
 - баллы ставятся в соответствии с таблицами по каждому из контрольных мероприятий;
 - в случае, если контрольное мероприятие (ДЗ или КР) не закрыто в срок на минимум, то после успешной сдачи ставится только минимум.
2. Баллы за посещение семинаров и лекций:
 - посещение каждого семинара (кроме тех, на которых проводятся контрольные) или лекции оценивается в 0.5 балла;
 - при опоздании больше, чем на 15 минут, баллы не ставятся;
 - при пропуске занятия (независимо от причины) баллы не ставятся.

3. Ответ на семинаре:

- решение задачи у доски на семинаре оценивается от 0.5 до 1.5 баллов, если студент выходит к доске по собственному желанию; если вызывает преподаватель, то баллы не ставятся;
- возможная оценка зависит от сложности решаемой задачи и успешности ее решения, обоснованности выводов, приведенной аргументации;
- за один семинар каждый студент не более 1.5 баллов независимо от количества решенных у доски задач, при этом студент может выходить к доске несколько раз, чтобы набрать максимальную сумму;
- если одновременно хотят отвечать несколько студентов, то преподаватель отдает предпочтение тем, кто на текущем семинаре еще не набрал баллы.

За каждую решенную задачу из ДЗ или КР студент получает от 0 до 2 баллов, причем оценка 2 ставится, если задача решена полностью; оценка 1 ставится, если допущены арифметические ошибки либо не более одной логической ошибки, не влияющие на ход решения и получаемый результат; оценка 0 ставится в остальных случаях. Чтобы учитывать различный уровень сложности задач, баллы за более сложные задачи умножаются на 2 (такие задачи помечены звездочкой в таблице 1). После этого баллы за задачи пересчитываются в рейтинговые баллы. Пример расчета рейтинговых баллов за ДЗ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Пример расчета рейтинговых баллов за домашнее задание №1

Домашнее задание №1	
Всего задач	1, 2.1, 2.2*, 2.3*, 3.1, 3.2, 3.3*
Сумма баллов за задачи 0–20	Рейтинговый балл 0; 10–20
0–14	0
15	10
16	12
17	14
18	16
19	18
20	20

Составлено авторами

Баллы за учебный модуль выставляются в соответствии со следующей процедурой:

- если до срока закрытия модуля набрано не менее 30 баллов, то модуль считается закрытым (независимо от того, закрыты ли ДЗ и КР и сколько баллов за них получено). Максимум за учебный модуль 50 баллов;
- если к сроку проведения КР студентом набрано менее 30 баллов, то выполнение КР является обязательным;
- если к закрытию модуля студент набрал менее 30 баллов и при этом выполнил ДЗ и КР на необходимом минимум, то для успешной сдачи модуля необходимо доделать задачи из ДЗ, чтобы получить 30 баллов;
- если модуль закрывается после срока, то за модуль ставится только минимум.

Такая процедура стимулирует студента к посещению занятий и активной работе на них, так как данная тактика позволяет набрать не менее 30 баллов за модуль, не выполнив одно из контрольных мероприятий (КР или ДЗ). Тем самым сокращается время, которое студенту необходимо затратить на самостоятельную работу (подготовку к КР, выполнение ДЗ).

Кроме того, при выполнении ДЗ студентам разрешается (и даже поощряется) использовать любые программные комплексы (системы компьютерной алгебры, Microsoft Excel и др.) для выполнения любых расчетов, например, при численном и символьном интегрировании. Студенты могут выполнять задания на компьютере и сдавать задания в той форме, которая есть в используемом ими программном пакете. Данный метод является актуальным методом мотивирования студентов старших курсов, так как в рамках учебного процесса они изучали ту или иную систему компьютерной математики или Microsoft Excel [25; 26]. Это позволяет также сократить время на самостоятельную работу, исключить из процесса рутинные вычисления, кроме того, готовит студента к решению задач в рамках будущей инженерной практики, стимулирует к дополнительному изучению компьютерных средств программирования и визуализации данных. Также преподавателю не нужно тратить время семинарских и лекционных занятий на разбор сложных выкладок, которые необходимы для решения задачи и связаны с использованием знаний предшествующих дисциплин математического цикла. Таким образом, преподаватель может полностью сфокусироваться на объяснении стохастических явлений и законов. Такой же метод вычисления может быть использован и на семинарских занятиях. В этом случае особенно важным становится использование мобильных приложений (на смартфонах и планшетах), так как это самое доступное средство вне специализированных компьютерных аудиторий.

Представляется, что выбор того или иного программного пакета (неважно для самостоятельной или аудиторной работы) можно предоставить самим обучающимся. Это позволяет индивидуализировать процесс выполнения заданий, подстраивая его под потребности и цели каждого отдельно студента. Безусловно, значительная часть студентов будет просить рекомендации по использованию того или иного программного продукта. Поэтому необходимо подготовить соответствующие рекомендации, учитывающие сложность программных продуктов, специфику решаемых задач, доступность лицензии и мобильных версий. Могут быть предложены системы компьютерной алгебры Mathcad, Matlab, Maple, электронные таблицы Microsoft Excel для стационарного компьютера, программы GeoGebra, Wolfram Alpha, Matlab Mobile и др.

Результаты

Предложенная методика была успешно апробирована при обучении студентов факультета специальное машиностроение МГТУ им. Н.Э. Баумана в весеннем семестре 2018/2019 учебного года. Приведем в качестве примера результаты, продемонстрированные 37 студентами двух групп 3 курса (16 девушек и 21 юноша), изучавшими курс «Теория вероятностей и математическая статистика».

Проанализируем результаты контроля знаний, продемонстрированных студентами.

Начнем с анализа посещаемости лекций и семинаров. Для этого вычислим суммарное количество посещенных занятий (лекционных или семинарских) каждым студентом в каждом модуле, а затем вычислим долю таких занятий от их общего количества. Оказалось, что в первом модуле студенты посетили 80 % лекций и 81 % семинаров, во втором модуле – 73 % лекций и 76 % семинаров. Цифры во втором модуле ожидаемо оказались несколько ниже, что объясняется тем, что во второй трети семестра студенты сдавали курсовую работу, а также общей накопленной усталостью к концу семестра.

Студенты разделились на две группы в зависимости от отношения к ответам у доски. Часть студентов не принимала участия в решении задач у доски и, как результат, не получала баллы (16 (43 %) и 20 (54 %) студентов в первом и втором модулях соответственно). Остальные студенты активно участвовали в работе на семинаре и получали баллы. При этом большинство

из них выбрало тактику, состоящую в том, чтобы набрать необходимый рейтинг за счет посещений занятий, ответов у доски и выполнения ДЗ. Лишь 1 студент предпочел набирать баллы у доски и писать контрольную работу, не выполняя ДЗ. Результаты по закрытию контрольных мероприятий и учебных модулей представлены на рис. 2.

Также было выявлено, что трое студентов, активно отвечавших в первом модуле, но сдавших ДЗ за первый модуль только на минимум, и, как следствие, писавших КР, решили во втором модуле не принимать активного участия в работе на семинарах, хотя занятия они систематически посещали. Наоборот, 1 студент, который не отвечал на семинарах в первом модуле, во втором модуле включился в активную работу.

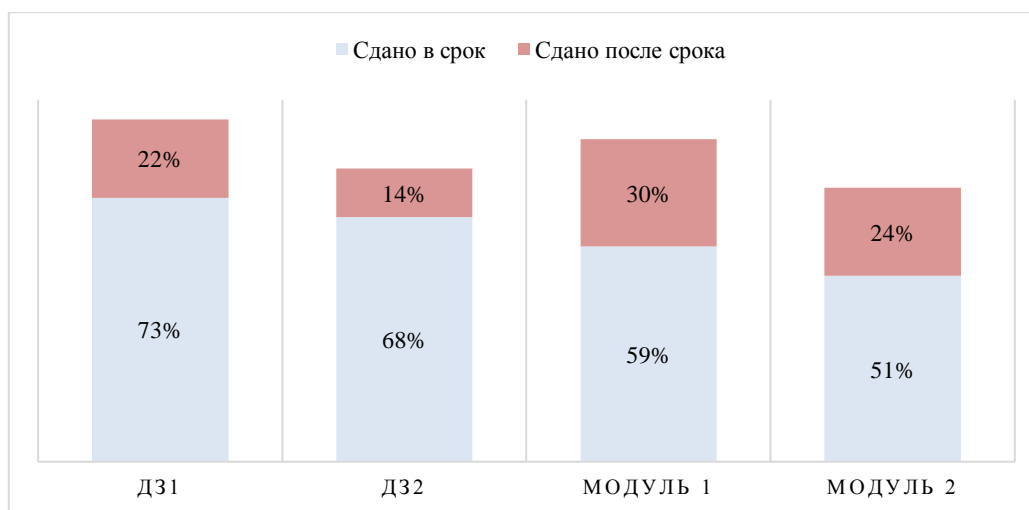


Рисунок 2. Результаты контроля знаний в первом и втором учебных модулях (составлено авторами)

Данные рис. 2 показывают высокий процент выполнения ДЗ как в первом, так и в втором учебном модулях. При этом результаты второго модуля оказались несколько хуже, чем результаты первого. Причины этого такие же, как и в части посещения занятий. Кроме того, часть студентов вовремя не уделили достаточного внимания и времени к выполнению второго ДЗ. В результате им не хватило времени, чтобы сдать данное контрольное мероприятие до 17 недели семестра.

По выполнению контрольных работ сложилась обратная ситуация. Студенты, отвечавшие у доски, не писали контрольную работу. Писали КР те студенты, кто не выходил к доске, либо выходил к доске, но в срок сдал ДЗ только на минимум. Из писавших КР в первом модуле 48 % закрыли ее с первой попытки, во втором модуле доля таких студентов составила 41 %.

Сильно отличаются доли студентов, закрывших первый и второй учебные модули. Если в первом модуле доля студентов, набравших не менее 30 баллов, оказалась 89 %, то во втором модуле таких студентов оказалось только 75 %. Это объясняется также накопленной усталостью к концу семестра и необходимостью сдавать другие предметы в те же сроки. Немаловажным является тот факт, что по другим дисциплинам может быть дифференцированный контроль или экзамен, для которых важна общая сумма баллов. Поэтому часть студентов уделяет больше времени выполнению заданий по этим предметам. Отметим также, что второй учебный модуль воспринимается студентами как более сложный, так как он во многом основан на материале первого учебного модуля. В целом полученные результаты можно рассматривать как хорошие.

Доли использованных программных продуктов при выполнении ДЗ распределились следующим образом. Программу Microsoft Excel использовали 95 % студентов, Matlab – 46 %, Mathcad – 51 %, Maple – 11 %, Delphi – 5 %. При решении задач студенты также пользовались GeoGebra, Wolfram Alpha и другими мобильными приложениями, однако при подготовке отчета по ДЗ полученные с их помощью ответы студенты не использовали.

Заключение

В настоящей работе описан опыт использования модульно-рейтинговой системы (МРС) при обучении студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», включающий дополнительные меры (в рамках МРС) по стимулированию студентов к работе в течение семестра. Установлено положительное влияние использованного метода на посещаемость занятий, мотивацию и результаты обучения, демонстрируемые студентами-инженерами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Goh D.S., Moore C. Personality and Academic Achievement in Three Educational Levels // Psychol. Rep. 1978. Vol. 43, № 1. P. 71–79.
2. Harris D., Black L., Hernandez-Martinez P., Pepin B., Williams J. Mathematics and its value for engineering students: what are the implications for teaching? // Int. J. Math. Educ. Sci. Technol. 2015. Vol. 46, № 3. P. 321–336.
3. Kelley B., Hosp J.L., Howell K.W. Curriculum-Based Evaluation and Math // Assess. Eff. Interv. 2008. Vol. 33, № 4. P. 250–256.
4. Kummerer B. Trying the impossible: Teaching mathematics to physicists and engineers // The teaching and learning of mathematics at university level: An ICMI study / Holton D. (ed). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. P. 321–334.
5. Pushkarev Y.V., Pushkareva E.A. Reflexive principles of personal development in the changing information content // Sci. Educ. Today. 2019. Vol. 9, № 2. P. 52–66.
6. Ivaniushina V., Alexandrov D., Musabirov I. The Structure of Students' Motivation: Expectancies and Values in Taking Data Science Course // Educ. Stud. Moscow. 2016. № 4. P. 229–250.
7. de Barba P.G., Kennedy G.E., Ainley M.D. The role of students' motivation and participation in predicting performance in a MOOC // J. Comput. Assist. Learn. 2016. Vol. 32, № 3. P. 218–231.
8. Кузнецова Л.Г. Модульно-рейтинговая система как фактор повышения качества обучения по математике // Современные проблемы науки и образования. 2006. № 3. С. 88–90.
9. Нигматов З.Г. Современные средства оценивания образовательных результатов // Ученые записки Казанского университета. 2013. Vol. 155, № 6. P. 220–227.
10. Гарькина И.А., Данилов А.М. Системный подход к повышению качества образования // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. 2013. Т. 19. P. 4–7.
11. Власова Е.А., Грибов А.Ф., Попов В.С., Латышев А.В. Принципы модульно-рейтинговой системы преподавания высшей математики // Вестник Московского

- государственного областного университета. Серия: Физика-математика. 2013. № 3. С. 93–99.
12. Зудин С.Ю., Волхонов М.С., Мамаева И.А. Новые идеи MPC // Аккредитация в образовании. 2013. Р. 58–59.
 13. Хуснетдинов Г.Р., Карпов Е.Н., Перов А.В. Модульно-рейтинговая система контроля знаний // Вестник Казанского юридического института МВД России. 2014. № 4(18). С. 89–94.
 14. Краснощеков В.В., Семенова Н.В. Инновационная методика преподавания теории вероятностей в больших потоках // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 8. С. 199–203.
 15. Cretchley P., Harman C., Ellerton N., Fogarty G. MATLAB in early undergraduate mathematics: An investigation into the effects of scientific software on learning // Math. Educ. Res. J. 2000. Vol. 12, № 3. P. 219–233.
 16. Mezhennaya N.M., Pugachev O.V. On the results of using interactive education methods in teaching Probability Theory // Probl. Educ. 21st Century. 2018. Vol. 76, № 5. P. 678–692.
 17. Mezhennaya N.M., Pugachev O.V. Advantages of using the CAS Mathematica in a study of supplementary chapters of Probability Theory // Eur. J. Contemp. Educ. 2019. Vol. 8, № 1. P. 4–24.
 18. Malone K.L., Schunn C.D., Schuchardt A.M. Improving Conceptual Understanding and Representation Skills Through Excel-Based Modeling // J. Sci. Educ. Technol. 2018. Vol. 27, № 1. P. 30–44.
 19. Ibrahim D. Using the excel spreadsheet in teaching science subjects // Procedia – Soc. Behav. Sci. 2009. Vol. 1, № 1. P. 309–312.
 20. Beare R. A system to exploit the spreadsheet ‘excel’ for enhancing learning in science // Res. Sci. Educ. 1991. Vol. 21, № 1. P. 20–29.
 21. Jacinto H., Carreira S. Mathematical Problem Solving with Technology: the Techno-Mathematical Fluency of a Student-with-GeoGebra // Int. J. Sci. Math. Educ. 2017. Vol. 15, № 6. P. 1115–1136.
 22. Шеляго Е.В., Шеляго Н.Д. Опыт разработки и применения в учебном процессе приложения «Virtual PetroLab» для мобильных устройств // Высшее образование в России. 2019. № 5. С. 119–126.
 23. Mezhennaya N.M. On the perception of the ‘Microsoft Excel’ software program by engineering students // Sci. Educ. Today. 2019. Vol. 9, № 2. P. 140–155.
 24. Mohammad A.M. Students’ attitude towards computer algebra systems (CAS) and their choice of using CAS in problem-solving // Int. J. Math. Educ. Sci. Technol. 2019. Vol. 50, № 3. P. 344–353.
 25. Mezhennaya N.M., Pugachev O.V. On perception of computer algebra systems and Microsoft Excel by engineering students // Probl. Educ. 21st Century. 2019. Vol. 77, № 3. P. 379–395.
 26. Меженная Н.М. Об использовании систем компьютерной алгебры и Microsoft Excel магистрантами инженерного направления подготовки // Вестник Томского государственного университета. 2019. Т. 442. С. 167–179.

Mezhennaya Natalia Mikhailovna

Bauman Moscow state technical university, Moscow, Russia

E-mail: Natalia.mezhennaya@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1426-3613>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=160365

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=9040501300>

Soldatenko Irina Gennad'evna

Bauman Moscow state technical university, Moscow, Russia

E-mail: igsoldatenko@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=440025

On additional motivation of students studying discipline "Probability Theory and Mathematical Statistics" within the framework of the modular rating system

Abstract. One of the main difficulties in teaching mathematics to engineering students is that engineering students do not consider the study of mathematics a priority from the very first days of their studies at the university and they have no interest in studying fundamental mathematical disciplines. At the same time, the level of motivation significantly affects the academic results demonstrated by students. Therefore, modern engineering education should use educational technologies that enhance the involvement of students in the educational process, increase their interest, and as a result motivation to obtain high results. The paper describes the experience of using the modular rating system (MRS) when teaching students in the discipline "Probability Theory and Mathematical Statistics", which includes additional measures (within the framework of the MRS) to stimulate students to work during the semester (due to the accrual of additional points for visits lectures and seminars and answers (solving problems) at the blackboard), as well as using the introduction of information and communication technologies (ICT) in the educational process. The aim of the work is to establish the positive influence of the described method on the learning outcomes demonstrated by engineering students. The proposed methodology led to high rates of attendance (in the first module, students attended 80 % of lectures and 81 % of seminars, in the second module – 73 % of lectures and 76 % of seminars). The proportion of students who completed their homework assignments and study modules on time turned out to be quite high, the total proportion of students who completed the curriculum for the discipline at the end of week 17 was also high (75 % according to the results of the second module). Various scenarios of behavior chosen by students during training are described.

Keywords: modular rating system; motivation; engineering education; mathematical disciplines; probability theory