



Формирование критериев рейтинговой оценки текущей успеваемости студентов по курсу «Соппротивление материалов»

Аннотация. В статье рассматривается попытка разработать критерии рейтинговой оценки текущей успеваемости студентов технического университета при изучении курса «Соппротивление материалов» на примере изучения метода построения эпюр внутренних усилий при растяжении (сжатии) и изгибе элементов конструкций.

Ключевые слова: рейтинговая оценка текущей успеваемости, критерии оценки, повышение мотивации студентов.

Раздел: (01) педагогика; история педагогики и образования; теория и методика обучения и воспитания (по предметным областям).

В настоящее время уделяется большое внимание вопросу повышения мотивации студентов в процессе учебной деятельности. Одним из факторов, оказывающих стимулирующее влияние на заинтересованность студентов в получении высоких результатов в учебном процессе, является система рейтинговой оценки текущей успеваемости. Традиционная система оценки знаний не всегда адекватно отражает уровень усвоения знаний и умений студентов. Поэтому многие педагоги разрабатывают систему контроля, используя возможности рейтинговой оценки знаний и умений применительно к конкретным условиям организации педагогического процесса.

Разработка рейтинговой оценки текущей успеваемости студентов может быть основана на теории поэтапного формирования умственных действий и умений П. Я. Гальперина [1], которая позволяет разрабатывать дидактические цели обучения, в соответствии с ними устанавливать уровни усвоения знаний и разрабатывать критерии оценки знаний, умений, навыков при изучении нового материала.

Преподавателями Нижегородского технического университета разработана система рейтинговой оценки текущей успеваемости студентов по дисциплине «Соппротивление материалов». С точки зрения организации контроля знаний специфика указанной дисциплины состоит в том, что базовые понятия, изучаемые в I разделе курса, являются фундаментом, на котором формируются базовые понятия II раздела. Поэтому приходится разрабатывать критерии оценки знаний для каждого раздела отдельно.

Так, в I разделе базовыми понятиями являются:

- внутренние силовые факторы,
- реактивные усилия на опорах,
- напряжения,
- деформации,
- напряженно-деформированное состояние,
- условие прочности.



К базовым умениям, которые приобретаются на основе усвоенных базовых понятий, относятся:

- построение эпюр внутренних силовых факторов для балок и рам;
- определение реактивных усилий на опорах для балок и рам;
- вычисление напряжений для различных напряженно-деформированных состояний;
- формирование условия прочности для различных напряженно-деформированных состояний;
- выполнение расчетов на прочность.

Во II разделе курса к базовым понятиям относятся:

- перемещения,
- условие жесткости,
- статически неопределимые системы,
- напряжения при динамических нагрузках,
- устойчивость сжатых стержней.

К базовым умениям, которые приобретаются на основе усвоенных базовых понятий, относятся:

- вычисление линейных и угловых перемещений;
- выполнение расчетов на жесткость;
- раскрытие статической неопределимости балок и рам;
- вычисление напряжений при различных динамических нагрузках;
- определение критической силы при потере устойчивости сжатых стержней.

При выполнении расчетно-графической работы в рамках I раздела курса предлагается шкала снижения максимально возможной оценки в соответствии с характером допущенной ошибки. В табл. 1 приведен перечень основных базовых понятий I раздела курса по темам, посвященным изучению правила построения эпюр внутренних усилий при растяжении (сжатии) и соответствующие им весовые коэффициенты снижения максимальной оценки.

Грубыми ошибками при записи уравнений статического равновесия по методу сечений считаем следующие:

- неправильно выбраны силовые участки; это значит, что все дальнейшие действия будут неправильными;
- не все усилия учтены; это значит, что студент ориентируется на прототип решения, в котором этих усилий не было (что говорит о том, что студент находится на репродуктивном уровне усвоения материала);
- ошибки в применении правила знаков; это значит, что студент не понимает, как происходит процесс деформации на заданном участке балки (рамы) и как это учитывается в уравнении с помощью знаков («+» или «-»).

Грубой ошибкой при построении эпюр внутренних усилий считаем следующую ошибку: неправильно соединены точки на границах силовых участков; это значит, что студент не понимает характера действия нагрузки (постоянное действие от сосредоточенной силы и возрастание или убывание по линейному закону от действия распределенной нагрузки). Весовой коэффициент снижения оценки для грубых ошибок равен «2».

Остальные ошибки, приведенные в табл. 1, говорят о невнимательности или неаккуратности студента, поэтому их весовой коэффициент ниже – «1».

Предположим, студент допустил грубую ошибку; это не значит, что ему сразу выставляется оценка $50 - 10 = 40$ баллов. В рейтинговой таблице на титульном листе в соответствующей графе ставится «-10», а в графе «Оценка» ставится «-», и работа возвращается студенту, при повторной проверке учитываются новые ошибки, если они будут допущены.



Таблица 1

Перечень основных умений и соответствующие им весовые коэффициенты снижения максимальной оценки при изучении I раздела курса по теме «Построение эпюр внутренних усилий при растяжении (сжатии) элементов конструкции»

№	Наименование основных базовых понятий	Весовой коэффициент снижения оценки, (балл)
1	Запись уравнения статического равновесия по методу сечений при растяжении (сжатии)	
	Неправильно выбраны силовые участки	$2 \times 5 = 10$
	Не все внешние усилия учтены	$2 \times 5 = 10$
	Ошибка в применении правила знаков	$2 \times 5 = 10$
	Ошибка в записи равнодействующей силы от распределенной нагрузки	$1 \times 5 = 5$
	Ошибка в вычислении	$1 \times 5 = 5$
2	Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок при растяжении (сжатии)	
	Неправильно соединены точки на границах силовых участков	$2 \times 5 = 10$
	Неправильно определено опасное сечение (не определено)	$1 \times 5 = 5$
	Чертеж выполнен без линейки	$1 \times 5 = 5$
	Нарушены типы линий	$1 \times 5 = 5$
	Ошибки в простановке размеров	$1 \times 5 = 5$
	Грязно	$1 \times 5 = 5$

В табл. 2 приведен перечень основных базовых понятий I раздела курса по темам, посвященным изучению правила построения эпюр внутренних усилий при изгибе, и соответствующие им весовые коэффициенты снижения максимальной оценки.

Таблица 2

Перечень основных умений и соответствующие им весовые коэффициенты снижения максимальной оценки при изучении I раздела курса по теме «Построение эпюр внутренних усилий при изгибе элементов конструкции»

№	Наименование основных базовых понятий	Весовой коэффициент снижения оценки, (балл)
1	Запись уравнения статического равновесия по методу сечений	
	Неправильно выбраны силовые участки	$2 \times 5 = 10$
	Не все внешние усилия учтены	$2 \times 5 = 10$
	Ошибка в применении правила знаков	$2 \times 5 = 10$
	Ошибка в записи равнодействующей силы от распределенной нагрузки	$1 \times 5 = 5$
	Ошибка в записи изгибающего момента от сосредоточенной нагрузки	$2 \times 5 = 10$
	Ошибка в записи изгибающего момента от равнодействующей силы от распределенной нагрузки	$2 \times 5 = 10$
	Ошибка в записи изгибающего момента от действия внешнего сосредоточенного момента	$2 \times 5 = 10$
	Ошибка в вычислении	$1 \times 5 = 5$
2	Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок при изгибе	
	Неправильно соединены точки на границах силовых участков	$2 \times 5 = 10$
	Неправильно определен экстремум на эпюре изгибающих моментов	$2 \times 5 = 10$
	Неправильно определено опасное сечение (не определено)	$1 \times 5 = 5$
	Чертеж выполнен без линейки	$1 \times 5 = 5$
	Нарушены типы линий	$1 \times 5 = 5$
	Ошибки в простановке размеров	$1 \times 5 = 5$
	Грязно	$1 \times 5 = 5$



Здесь наибольшее затруднение у студентов вызывает определение равнодействующей поперечной силы от распределенной нагрузки и определение плеча, на которое необходимо умножить эту силу, для записи в уравнение статического равновесия для изгибающего момента. Весовой коэффициент берется равным «2».

Студенты, не освоившие в курсе физики и теоретической механики понятие момента от заданной силы, не могут определить плечо, на котором сила создает изгибающий момент. При наличии ошибки в определении плеча весовой коэффициент берется равным «2».

Если студент неправильно определяет экстремум на эпюре изгибающих моментов, значит, он не понимает, как осуществляются дифференциальные зависимости между элементами изгиба. Эта ошибка тоже из разряда грубых, и весовой коэффициент берется равным «2».

При изучении II раздела курса «Сопротивление материалов», связанного с выполнением расчетов элементов конструкций на жесткость и динамические нагрузки, при оценивании построения эпюр внутренних силовых факторов используют другие весовые коэффициенты снижения максимальной оценки. Так как после сдачи экзамена по материалам I раздела курса студенты уже обладают навыками в построении эпюр, то, невзирая на характер допущенной ими ошибки при построении эпюр, оценка снижается на $3 \times 5 = 15$ баллов. Весовой коэффициент снижения максимальной оценки принимается равным «3».

То же самое относится к определению реактивных усилий на опорах. Если при изучении I раздела весовые коэффициенты присваивались поэтапным действиям, то при изучении II раздела коэффициент берется равным «3», независимо от того, какая ошибка была допущена при определении реактивных усилий на опорах. Перечень основных умений и соответствующие им весовые коэффициенты снижения максимальной оценки при изучении II раздела курса даны в табл. 3.

Студент, сдавший работу позже установленного срока без уважительной причины, получает за это задание «0» баллов.

Таблица 3

Перечень основных умений и соответствующие им весовые коэффициенты снижения максимальной оценки при изучении II раздела курса по теме «Определение перемещений и расчеты на жесткость»

№	Наименование основных базовых понятий	Весовой коэффициент снижения оценки, (балл)
1	Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок при изгибе	
	Неправильно соединены точки на границах силовых участков	$3 \times 5 = 10$
	Неправильно определен экстремум на эпюре изгибающих моментов	$3 \times 5 = 10$
	Неправильно определено опасное сечение (не определено)	$3 \times 5 = 10$
	Чертеж выполнен без линейки	$1 \times 5 = 5$
	Нарушены типы линий	$1 \times 5 = 5$
	Ошибки в простановке размеров	$1 \times 5 = 5$
	Грязно	$1 \times 5 = 5$
	Неправильно соединены точки на границах силовых участков	$1 \times 5 = 5$
2	Определение перемещений способом Верещагина	
	Неправильно выполнено разбиение эпюры на элементы площади	$2 \times 5 = 10$
	Неправильно задано единичное состояние	$2 \times 5 = 10$
	Неправильно вычислены ординаты на единичных эпюрах	$2 \times 5 = 10$
	Ошибка в вычислении перемещений	$1 \times 5 = 5$
	Ошибка в записи условия жесткости	$1 \times 5 = 5$



Хочется отметить, что такой тщательный подход к формированию оценки текущей успеваемости дает положительные результаты:

- преподаватель может легко осуществлять индивидуальный подход к учащемуся, так как на титульном листе расчетно-графической работы нетрудно увидеть закономерности в совершении студентом ошибок. Эта информация дает возможность преподавателю помочь студенту в освоении конкретного действия или дать дополнительное объяснение какого-либо явления;
- повышается объективность при оценивании работы студента;
- повышается мотивация студента к ритмичной учебной деятельности.

Ссылки на источники

1. Гальперин П. Я., Котик Н. Р. К психологии творческого мышления // Вопросы психологии. – 1982. – № 5. – С. 80–84.

Vladimir Veshutkin,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Nizhny Novgorod State Technical University after R. E. Alekseyev, Nizhny Novgorod

Vveshutkin@mail.ru

Tatyana Moiseeva,

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor, Nizhny Novgorod State Technical University (NGTU) after R. E. Alekseyev, Nizhny Novgorod

tvm.nntu@nextmail.ru

ISSN 2304-120X



Formation of rating evaluations on current progress of students in the study of the course “Strength of materials”

Abstract. The authors describe an attempt to develop criteria for rated current progress of engineering students in process of studying course "Strength of materials" on the example of studying the method of constructing diagrams of internal forces in tension and bending of elements of constructions.

Key words: rating assessment of current progress, evaluation criteria, increasing the motivation of students.

Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук, главным редактором журнала «Концепт»