

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Месхи Бесик Чохоевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.12.2023 11:22:58
Уникальный программный ключ:
a709f3afe0a33d7245d2706536f87666376d2dd0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

И.Н. Тимошек

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ:
ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ
ДЛЯ ПРОЦЕДУРЫ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ ОЦЕНКИ
КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

Учебно-методическое пособие

Ростов-на-Дону
ДГТУ
2023

УДК 378.14

T41

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор,
заслуженный работник высшей школы РФ *В.М. Приходько*;

доктор технических наук, профессор *М.А. Тамаркин*;

доктор педагогических наук, профессор *О.Д. Федотова*

Тимошек, Игорь Николаевич.

T41 Методология разработки оценочных материалов: задания в тестовой форме для процедуры внутренней и внешней оценки качества образования в вузе : учебно-методическое пособие / И.Н. Тимошек ; Донской государственный технический университет. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2023. – 58 с.

ISBN 978-5-7890-2118-7

Представлены практические рекомендации, разработанные в соответствии с деятельностно-целевой методологией обеспечения качества обучения, утвержденной решением ученого совета ДГТУ от 24.01.2023, для системной подготовки документов основных образовательных программ и успешного прохождения внешней процедуры оценки качества обучения, включая государственную аккредитацию и контрольно-надзорные мероприятия Рособнадзора. В пособии используются формы представления информации для формирования банка тестовых заданий, рекомендованные Росаккредитацией.

Приведенные примеры окажут существенную помощь при разработке оценочных средств как обязательного документа в составе комплекса основных характеристик образования и организационно-педагогических условий, используемых для оценки освоения планируемых результатов в рамках каждой учебной дисциплины и практики образовательной программы.

Предназначено для руководителей, заведующих кафедрами, научно-педагогических и учебно-методических работников образовательных организаций, реализующих программы высшего образования.

УДК 378.14

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Донского государственного технического университета

ISBN 978-5-7890-2118-7

© Тимошек И.Н., 2023

© Донской государственный
технический университет, 2023

Введение

В течение последних тридцати лет в Российской Федерации формируется и совершенствуется современная система оценки качества образования в виде комплексной характеристики организации, включающая в себя, с одной стороны, оценку условий осуществления образовательной деятельности, а с другой – оценку качества подготовки обучающихся. В основу системы положен государственно-общественный характер управления, выражающийся через оценку соответствия федеральным государственным образовательным стандартам (требованиям), степень достижения результатов освоения образовательной программы, а также потребности обучающегося. В дополнение к государственной системе (согласно статье 95 [1]) на сегодняшний момент, уже в соизмеримых масштабах, реально функционирует профессионально-общественная независимая система оценки качества образования, заявляемая по инициативе участников отношений в образовательной сфере.

Процедура государственной аккредитации, формы и перечень представляемых документов трижды изменялись за последние три года.

Донской государственный технический университет, как один из самых динамически развивающихся вузов России, в течение этого периода 33 раза подтверждал качество образования по отдельным образовательным программам в рамках процедуры внешней оценки – государственной аккредитации. Опыт деятельности университета опубликован в инструкторно-методическом издании [4] в 2021 году.

Прошел год с тех пор, как с 1 марта юбилейного для образовательного законодательства страны 2022 года вступили в силу значительные изменения статьи 92 [1] в части федеральной технологии проведения и применения новых показателей в области государственной аккредитации. Изменения затронули практически все уровни образовательной системы – от общего до высшего образования.

Среднемесячное количество процедур сократилось в 2–2,5 раза. Так, в 2020–2021 годах количество обращений организаций с заявлением о проведении экспертизы составило в пределах 29–34 в месяц. К моменту завершения действия «старых федеральных правил» (28 февраля 2022 года) и утверждения нового перечня специальностей, перехода программ аспирантуры на федеральные государственные требования количество аккредитационных процедур возросло до 49.

Новое законодательство переместило акценты с процедуры оценки условий осуществления образовательной деятельности на оценку качества подготовки обучающихся. Как показывает проведенный автором анализ открытых данных, с марта 2022 года по настоящее время процент отрицательных заключений экспертных комиссий вырос практически на порядок и составил в отдельные месяцы до 43–64 % [5]. Особенно показательными в этом отношении стали сентябрь (64,3 %) и ноябрь 2022 года (63,6 %). В январе-феврале 2023 года доля приказов об отказе в государственной аккредитации по отдельным образовательным программам снизилась до 43–44 %, а в апреле того же года упала до 31 %. Но при этом с декабря 2022 года по настоящее время наблюдается новая категория вузов, для которых есть распоряжения о работе комиссии, но нет опубликованного заключения о ее работе, ни приказа с отказом в аккредитации. Доля таких вузов выросла с 4 до 22 % в апреле 2023 года.

Проведенный анализ опубликованных заключений по результатам работы экспертных комиссий подтверждает, что главной «точкой провала» при оценке образовательной деятельности является невыполнение пятого аккредитационного показателя. Во всех отрицательных заключениях по показателю АП₅ вузы не достигают пороговых значений и результат оценивается нулевым количеством баллов. Обучающиеся по аккредитуемым образовательным программам не справляются с заданиями диагностической работы, сформированной из фонда оценочных средств проверяемой организации. В отдельных случаях организации не могут собрать необходимое количество обучающихся (не менее 70 %) для проведения процедуры тестирования. Показатель АП₅ имеет самый большой удельный вес в новой системе государственной аккредитации и составляет от 4/9 до 7/9 от общего минимального количества баллов (90), необходимых для успешного ее прохождения.

Таким образом, выполнение данного показателя становится основным местом приложения усилий образовательных организаций и федеральных органов управления образованием с точки зрения новой методологии обеспечения качества обучения, включая проектирование содержания и оценочных материалов дисциплин и практик ОПОП.

Автор выражает благодарность профессору ДГТУ Н.Ф. Ефремовой за ценные замечания и предложения по улучшению работы.

1. ДЕЯТЕЛЬНОСТНО-ЦЕЛЕВАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Проектирование содержания обучения любого выделенного в учебном плане элемента образовательной деятельности осуществляется прежде всего исходя из заданных конечных результатов, которые должны быть сформированы у обучающихся. А затем с помощью разработанных для этого оценочных средств должно быть проверено качество полученного результата. И все это должно обеспечиваться созданными в учреждении организационно-педагогическими условиями образовательной среды.

Согласно требованиям ФГОС образовательная организация обязана сформулировать планируемые результаты обучения по каждой дисциплине, которые должны быть соотнесены с установленными индикаторами достижения компетенций и обеспечить формирование заданной компетенции.

На основании личного многолетнего опыта участия в различных аккредитационных процедурах Рособнадзора, в планировании и проведении данной процедуры в вузах Ростовской области (РО) разработана «Деятельностно-целевая методология» проектирования содержания оценочных материалов ОПОП, применимая для различных программ магистратуры. Она была обсуждена и одобрена в ноябре-декабре 2022, январе-апреле 2023 г. на 16 совещаниях-семинарах с руководителями и научно-педагогическими работниками 60 кафедр 13 факультетов, 2 колледжей, учебно-методической комиссией университета, ученым советом ДГТУ, на XVII Общероссийском форуме гильдии экспертов в сфере профессионального образования и в Росаккредагентстве.

Разработанная методология является логическим продолжением результатов, изложенных в публикации 2021 г. [3]. Теоретической базой стала разработанная в середине XX века американским педагогом и психологом Б. Блумом система мыслительного поведения обучающихся при достижении образовательных целей, описание которых осуществляется с помощью соответствующих глаголов – перечня действий (рис 1). Данные исследования были продолжены на новом уровне российскими учеными В.П. Беспалько, Л.С. Илюшиным, Н.Ф. Ефремовой.

Достижение учебных целей познавательной области вначале проходит через длительный процесс освоения учебного материала на контактных и самостоятельных учебных занятиях обучающегося и педагога, а затем завершается обязательным контролем степени владения им.



Рис. 1. Блок-схема описания категорий (по Б. Блуму) мыслительного процесса обучающихся

Согласно теории Б. Блума на первой ступени обучения достигается так называемый низкий уровень мыслительных способностей, к которому относится знание и понимание (см. рис.1). После этого у обучающегося формируется базовый уровень – это применение, а затем усилия направляются на овладение мышлением высокого уровня, включающего анализ, синтез и оценку. В зависимости от поставленных учебных целей, места в основной образовательной программе (в начале, в центре или к концу обучения) все изучаемые дисциплины можно систематизировать по данному признаку и соответственно проектировать их содержание и необходимые оценочные средства для аттестационной процедуры.

Базовый (минимальный) уровень освоения дисциплины требует выделения ресурса на совместные действия педагога и обучающегося, связанные с трансляцией учебного материала и оценкой качества его освоения. Прежде всего требуется передача и запоминание нужных знаний в рамках выделенной темы (это 37 % от общего времени), затем следуют мыслительные действия, связанные с осознанием, пониманием учебного материала (28 %).

В процессе накопления результатов обучения по одной или нескольким темам происходит переход на уровень продуктивного действия – применение изученного материала (14 %). В дальнейшем подключается деятельность, связанная с анализом (11 %) и синтезом (6 %). При этом

критерии оценивания достижения заданного уровня для каждой из пяти перечисленных категорий формируются исключительно педагогом.

Переход на новый, шестой, уровень мыслительной деятельности должен воплотиться в достижении личной «оценки» (4 %) значимости и качества того или иного изучаемого материала для будущей деятельности в предполагаемой профессиональной области. При этом собственное суждение формируется на основе предлагаемых критериев, имеющих данные и увиденных различий между фактами и оценочными суждениями в изучаемой области.

Если суммировать общие относительные объемы времени каждой из трех первых составляющих, то получим, что на формирование мышления начального уровня потребуется 79 %, соответственно, оставшийся временной ресурс 21 % от общей трудоемкости дисциплины будет обеспечивать формирование мышления высокого уровня.

Необходимо отметить, что данный результат хорошо коррелирует со значениями показателей норматива, установленного федеральным документом с 01.03.2022 в отношении доли выполнения заданий обучающимися диагностической работы при проведении государственной аккредитации вузов, а также федерального государственного контроля (надзора) в сфере образования. Не менее 55 % обучающихся должны выполнить 70 % и более заданий диагностической работы, составленных из фонда оценочных средств образовательной организации.

Для образовательной организации главной задачей в рамках государственной аккредитации является установление возможности формирования у обучающихся компетенций разработанным содержанием ОПОП, а основной задачей экспертной комиссии является признание разработанных комплектов заданий в тестовой форме пригодными для оценки уровня ее сформированности согласно регламенту.

Результаты анализа документации ряда вузов РО и других регионов РФ показывают, что образовательная деятельность в них до сих пор носит дисциплинарный, а не компетентностный характер. Академическая среда находится под приоритетным влиянием принципа преемственности учебного процесса и поэтому требует перестройки процесса формирования результатов освоения ОПОП.

Разработанная автором деятельностно-целевая методология в полной мере позволяет справиться с поставленной задачей. На рис. 2 представлена блок-схема проектирования содержания рабочей программы, а также оценочных средств дисциплины, реализуемая в пять шагов.

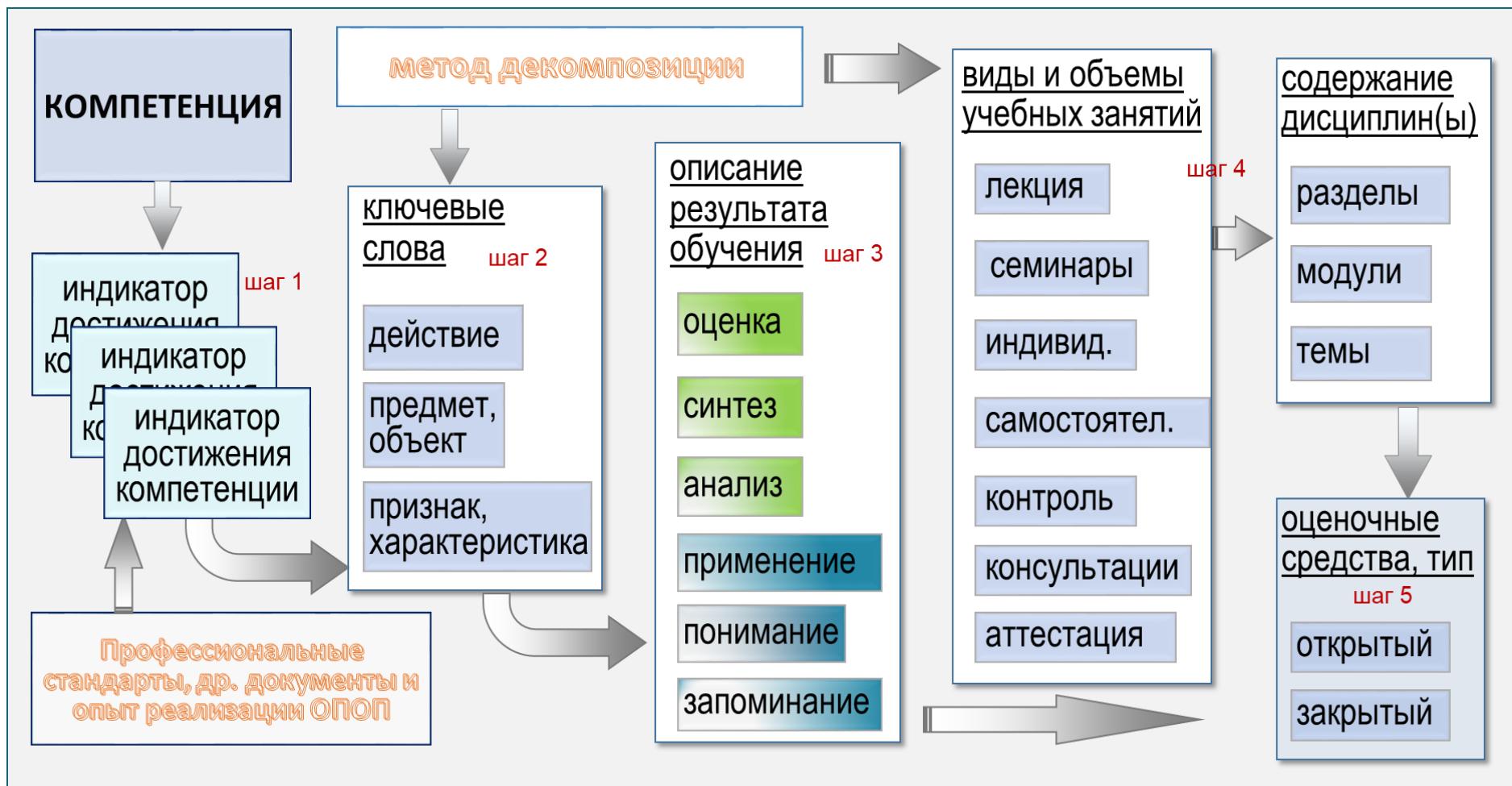


Рис. 2. Блок-схема проектирования учебных задач рабочих программ дисциплин и оценочных средств (5 шагов)

На первом шаге руководитель образовательной программы на базе предложений научно-педагогических работников, участвующих в разработке и реализации содержания образовательной программы, формулирует индикаторы достижения каждой компетенции, которые станут основой для формирования содержания соответствующей рабочей программы, дисциплины или практики, а также оценочных материалов. При этом он руководствуется профессиональными стандартами, другими регламентирующими документами технического и технологического содержания, а также учитывает накопленный опыт реализации образовательных программ соответствующего уровня, укрупненной группы направлений и специальностей подготовки.

Опыт реализации ФГОС последнего поколения показал, что рационально придерживаться принципа – каждый индикатор обеспечивается одной рабочей программой дисциплины или практики и является персонализированным.

Весь перечень сформулированных индикаторов для каждой компетенции, согласно установленной в ДГТУ процедуре, вносится ответственным лицом под контролем руководителя ОПОП (или заведующего кафедрой) в информационную базу учебных планов в подраздел «Справочник компетенций». В подразделе «Распределение компетенций» осуществляется закрепление каждого индикатора за дисциплинами и практиками.

2. ПРИМЕРЫ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ О КОМПЕТЕНЦИЯХ (ИНДИКАТОРАХ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ) В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с планом распределения компетенций за каждой дисциплиной закрепляются индикаторы их достижения, которые необходимо сформировать полностью или частично в рамках предусмотренных элементов и видов учебной и научной деятельности обучающегося. На кафедру поступает задание для разработки учебных задач в документах ОПОП посредством функционирующей в университете автоматизированной системы управления учебной работой, некоторые элементы которой демонстрируются на рис. 3.

Б1	Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2
Б1.0	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1
Б1.0.01	44 Профессиональная коммуникация на иностранном языке	УК-4.1; УК-5.1
Б1.0.02	38 Основы проектной деятельности	УК-2.1; УК-3.1
Б1.0.03	38 Методология научных исследований	УК-1.1; УК-3.2; ОПК-2.1
Б1.0.04	38 Математическое моделирование объектов профессиональной деятельности	УК-1.2; ОПК-2.2
Б1.0.05	38 Теоретические основы устройства и принципов действия энергетических систем	УК-1.3; ОПК-1.1; ПК-3.1
Б1.0.06	35 Организационное поведение	УК-3.3; УК-5.2; УК-6.1
Б1.0.07	38 Электронная совместимость электронных средств и систем энергетического машиностроения	УК-1.4; ОПК-1.3; ПК-2.1
Б1.0.08	38 Малоэлектронные инженерные технологии	УК-4.2; ОПК-1.4; ПК-1.1
Б1.В	Часть, формирующая участниками образовательных отношений	УК-2; УК-4; УК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.В.01	38 Проектирование информационно-энергетических систем	УК-2.2; ПК-1.3; ПК-3.2
Б1.В.02	38 Надежность электрических и электронных систем	УК-4.3; ПК-1.5; ПК-3.3
Б1.В.03	38 Проектирование и программирование микропроцессорных изделий	УК-6.2; ПК-1.6; ПК-4.1
Б1.В.04	38 Управление проектами в отрасли	УК-2.1; УК-2.3; ПК-4.2
Б1.В.05	38 Диагностика электрических и электронных систем и устройств	УК-4.4; ПК-3.4; ПК-4.3
Б1.В.06	38 Средства отображения информации в электрических и электронных системах	УК-4.5; ПК-2.3; ПК-3.6
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПК-1.7; ПК-3.7
Б1.В.ДВ.01.01	38 Спецкурс для объектов профессиональной деятельности	ПК-1.7; ПК-3.7
Б1.В.ДВ.01.02	38 Спецкурс на основе профессионального стандарта	ПК-1.7; ПК-3.7
Б2	Практика	УК-4; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б2.0	Обязательная часть	ОПК-1; ОПК-2
Б2.0.01	Производственная практика	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б2.0.01.01(П)	38 Научно-исследовательская работа-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б2.0.01.02(П)	38 Научно-исследовательская работа-2	ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б2.В	Часть, формирующая участниками образовательных отношений	УК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4

Формируемые компетенции		Содержание
Малоэлектронные инженерные технологии		
Компетенции		
<input type="checkbox"/> Отметить все <input type="checkbox"/> Снять все <input type="checkbox"/> Отметить выделенные <input type="checkbox"/> Снять выделенные		
+	Индекс	Содержание
<input type="checkbox"/>	УК-3.3	Планирует и разрабатывает стратегию развития коллектива
Компетенция: УК-4		
<input type="checkbox"/>	УК-4.1	Демонстрирует навыки использования современных коммуникативных технологий для решения практических профессиональных задач, представление результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая межкультурные
<input checked="" type="checkbox"/>	УК-4.2	Применяет современные информационно-коммуникативные технологии для выполнения задач по заданной методике, а также для публичной демонстрации результатов
<input type="checkbox"/>	УК-4.3	Демонстрирует умение самостоятельно осуществлять поиск профессиональной информации, в т.ч., на иностранном языке в области надежности электрических систем
<input type="checkbox"/>	УК-4.4	Демонстрирует умение самостоятельно осуществлять поиск профессиональной информации, в т.ч., на иностранном языке в области диагностики электрических систем
<input type="checkbox"/>	УК-4.5	Демонстрирует умение самостоятельно осуществлять поиск профессиональной информации, в т.ч., на иностранном языке в профессиональной области, включая НИР
Компетенция: УК-5		
<input type="checkbox"/>	УК-5.1	Успешно взаимодействует с представителями разных культур на родном и иностранном языках
<input type="checkbox"/>	УК-5.2	Организовывает коммуникационный процесс в условиях разнообразия культур и ориентировать его практическое использование в управлении компаниями
Компетенция: УК-6		
<input type="checkbox"/>	УК-6.1	Применяет основные принципы профессионального и личного развития, расставлять приоритеты, совершенствовать свою деятельность на основе самооценки
<input type="checkbox"/>	УК-6.2	Определяет приоритеты деятельности при проектировании микропроцессорных систем энергетического машиностроения, включая устройства сопряжения
Компетенция: ОПК-1		

Рис. 3. Пример закрепления компетенций (индикатора достижения) за дисциплинами и ответственными кафедрами в ИС ДГТУ

Рассмотрим на примере дисциплины «Малозатратные инженерные технологии», за которой закреплено три компетенции из каждого вида (универсальная, общепрофессиональная и профессиональная), дальнейшую работу научно-педагогического работника по проектированию необходимого содержания рабочей программы дисциплины и оценивания освоенного материала.

В отношении каждой из компетенций применяется метод декомпозиций и выделяются подцели, которые формулируются в виде отдельных индикаторов, позволяющих описать механизм оценки ее освоения в ходе двухлетнего срока получения образования по программе магистратуры очной формы.

В основе лежит общеизвестный метод декомпозиции, который применяется при описании практически всех шагов Методологии. Более трех веков назад Р. Декарт в «Рассуждениях о методе» описывал во втором правиле процесс расчленения изучаемой задачи на столько частей (подзадач), на сколько потребуется, чтобы возможно их было решить по отдельности, или до тех пор, пока дальнейшее упрощение уже не будет иметь смысла. Поступаем таким же образом.

2.1. Пример описания УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Анализ наименования УК-4 позволяет выделить два элемента: языковую способность коммуницировать на иностранном языке и информационно-коммуникационную способность осуществлять поиск профессиональной информации. Согласно принятой в университете парадигме в отношении четвертой универсальной компетенции, базовая языковая способность после предшествующей программы бакалавриата развивается у обучающегося в первом семестре в рамках дисциплины обязательной части образовательной программы «Профессиональная коммуникация на иностранном языке». Затем сформированные новые знания и умения поддерживаются и закрепляются во время последующей учебной работы.

Пример сформулированных индикаторов для УК-4 и их закрепление за дисциплинами и практиками учебного плана приведены в табл. 1.

Таблица 1

Пример сформулированных индикаторов

Индикатор	Дисциплина	Сем.
УК-4.1: Демонстрирует умение вести обмен профессиональной информацией в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках	Б1.О.01 Профессиональная коммуникация на иностранном языке	1
УК-4.2: Применяет современные информационно-коммуникативные технологии для выполнения задач по заданной методике, а также для публичной демонстрации полученных результатов	Б1.О.08 Малозатратные инженерные технологии	2
УК-4.3: Демонстрирует умение самостоятельно осуществлять поиск профессиональной информации, в том числе на иностранном языке, в области надежности электрических систем	Б1.В.02 Надежность электрических и электронных систем	3
УК-4.4: Демонстрирует умение самостоятельно осуществлять поиск профессиональной информации, в том числе на иностранном языке, в области диагностики электрических систем	Б1.В.05 Диагностика электрических и электронных систем и устройств	3
УК-4.5: Демонстрирует умение самостоятельно осуществлять поиск и обработку профессиональной информации, в том числе на иностранном языке, в профессиональной области, включая НИР	Б2.В.02.04(П) НИР-3 Б1.В.07 Средства отображения информации в электрических и электронных системах	3

Следует обратить внимание на то, что в формировании четвертой универсальной компетенции участвует пять дисциплин и третья часть практики по научно-исследовательской работе. Две из них – дисциплины из обязательной части программы, а четыре – из части, формируемой участниками образовательных отношений и нацеленной на решение задач профессиональной деятельности согласно профилю (направленности) образовательной программы. Дисциплины в учебном плане располагаются в логической последовательности одна за другой.

Руководителям образовательных программ рекомендуется использовать три шаблонных решения для формулирования индикаторов для УК-4. Первый индикатор (УК 4.1) для описания базовой подготовки в области профессиональной коммуникации на иностранном языке, второй (УК 4.2) – для области информационно-коммуникативных технологий. Третий индикатор (УК 4.3-5) используется для описания способности применения

полученных навыков для поиска и обработки профессиональной информации, адаптированной к отдельным составляющим профессии – надежности, диагностике и отображению в электрических и электронных системах. Начало – в первом семестре, продолжение – во втором и завершение освоения – в третьем семестре в трех дисциплинах и практике.

***Пример описания результатов обучения
по категориям учебных целей,
соотнесенных с индикатором достижения УК-4.2***

Индикатор достижения УК-4.2: Применяет современные информационно-коммуникативные технологии для выполнения задач по заданной методике, а также для публичной демонстрации полученных результатов.

На основе логики действий, представленной в блок-схеме рис. 2, и применения метода декомпозиции, осуществляется переход к формулированию необходимых дескрипторов для каждой учебной цели.

Дескриптор представляет собой описание выделенного учебного действия в виде текста с законченной мыслью, которое должно стать некоторой подцелью на пути к заданной цели и результатам освоения ОПОП. При этом каждая подцель должна быть обязательно достижима и измерима в рамках накопленного вузом потенциала возможностей и организационно-методических условий. Процесс разработки осуществляется согласно принятой иерархии целей, но в обратном порядке – от высшего когнитивного уровня к более низшему: от оценки к знанию.

Опытные работники, имеющие навык проектирования образовательной программы, применяя понятия учебных целей (по теории Б. Блума), могут сразу перейти к шагу 3 и формулировать дескрипторы.

Для остальных пользователей деятельностно-целевой методологии рекомендуется предварительно составлять глоссарий ключевых слов в виде основных тезисов, которые позволят гармонично и без дополнительных сложностей и ошибок выполнить поставленную на данном шаге задачу. Пример ключевых слов для индикатора УК-4.2 приведен в табл. 2.

На следующем, третьем, шаге в табл. 3 представлены дескрипторы (деятельностные описания результатов обучения) для каждого из шести учебных уровней когнитивного познания для УК-4.2.

Таблица 2

Ключевые слова для индикатора УК-4.2

Действие	Предмет, объект	Признак, характеристика
<ul style="list-style-type: none"> – формирует и отстаивает; – комбинирует; – находит; – критически воспринимает; – выделяет; – составляет; – применяет; – демонстрирует применение; – распознает и представляет; – знакомится; – изучает; 	<ul style="list-style-type: none"> – суждение о значимости; – информация для публичного выступления; – различия; – причины и последствия; – инструментарий; – закономерности; – методики сбора данных; – предпосылки; – понятийный аппарат; – отказы систем; – результаты исследований; – публикации о проблемах; 	<ul style="list-style-type: none"> – знания, умения; – связь между причинами и следствием; – из различных источников; – инженерное оборудование; – результаты поиска; – эмпирические зависимости; – системы энергооборудования; – эксплуатация; – малозатратные инженерные технологии; – статистическое моделирование; – работоспособность инженерных систем

Пример внесенной информации на вкладке «РП-3, КОМПЕТЕНЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)» в менеджере РПД для индикатора УК-4.2 приведен на рис. 4. В колонке «Результат» пользователем вносится наименование одного из шести уровней учебных целей, например «Запоминание», и к нему в строке через дефис вносятся сформулированные под данный индикатор дескрипторы.

Таблица 3

Дескрипторы компетенции для УК-4.2

Категории учебных целей	Дескрипторы компетенции (результаты обучения)
Запоминание	<ul style="list-style-type: none"> – изучает способы и технологии поиска публикации с основными проблемами эксплуатации систем энергетического оборудования; – знакомится с областями знаний, в которых используются малозатратные инженерные технологии
Понимание	<ul style="list-style-type: none"> – распознает и представляет субъективные и объективные предпосылки функционирования систем энерго-оборудования; – знакомится с данными об отказах инженерного оборудования; – применяет понятийный аппарат статистического моделирования

Категории учебных целей	Дескрипторы компетенции (планируемые результаты обучения)
Применение	<ul style="list-style-type: none"> – составляет глоссарий ключевых слов для поиска публикаций; – применяет компьютерные инструментари для демонстрации результатов поиска. – демонстрирует аргументированное применение методики сбора и обработки данных для эмпирических зависимостей
Анализ	<ul style="list-style-type: none"> – критически анализирует информацию о функционировании электрооборудования из различных источников; – выделяет основные закономерности путей повышения работоспособности инженерных систем и оборудования
Синтез	– комбинирует информацию о результатах эксплуатации оборудования и проведенных исследований для публичного выступления по современной мировой проблематике
Оценка	– формирует и отстаивает собственное суждение о значимости приобретенных знаний, умений и навыков в социально-общественном контексте

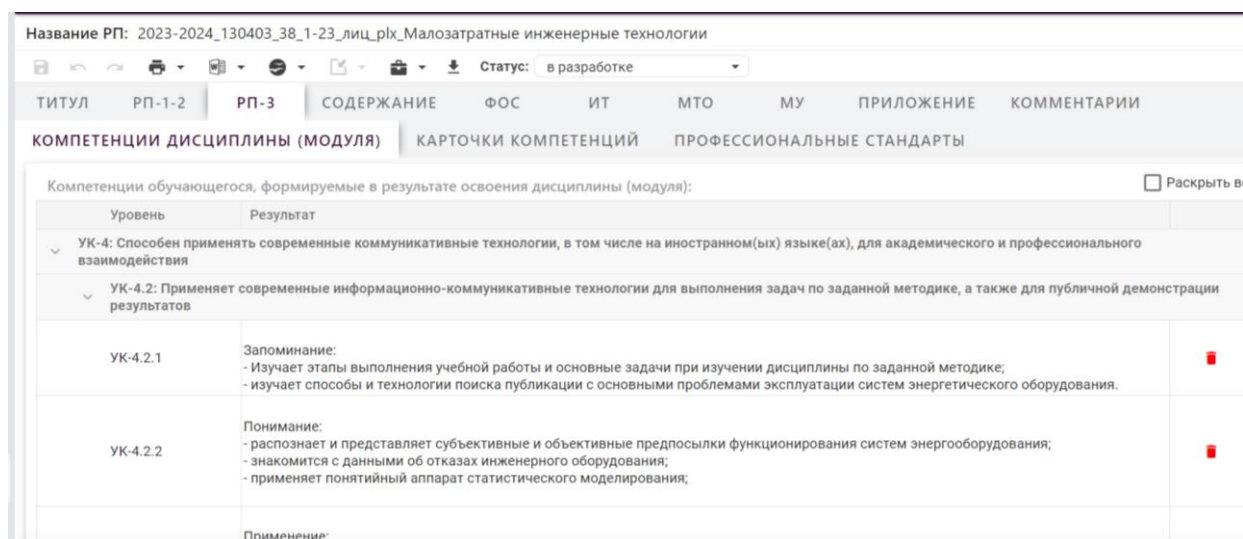


Рис. 4. Внесение наименований дескрипторов в менеджере РПД

2.2. Пример описания ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

В соответствии с предлагаемой методикой анализ формулировки компетенции ОПК-1 позволил выделить три целевых элемента: цели исследования и связанные с их достижением решаемые задачи, а также определять критерии оценки для выявления приоритетных задач и параметров исследований. Для этого сформулировано четыре индикатора, которые закреплены за тремя дисциплинами и одной производственной практикой.

Пример наименований индикаторов для ОПК-1 и их закрепление за дисциплинами и практиками учебного плана приведены в табл. 4.

Таблица 4

Индикаторы для ОПК-1 и их закрепление
за дисциплинами учебного плана

Индикатор	Дисциплина	Сем.
ОПК-1.1: Определяет потребности производства в энергетических ресурсах, подготовке обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения, обеспечении бесперебойной работы и правильной эксплуатации	Б1.О.05 Теоретические основы устройства и принципов действия энергетических систем	1
	Б2.О.01.01(П) Научно-исследовательская работа-1	1
ОПК-1.2: Обосновывает выбор приоритетов современных технологий и программной среды при разработке оригинальных идей для решения научно-исследовательских профессиональных задач	Б2.О.01.01(П) Научно-исследовательская работа-1	1
ОПК-1.3: Определяет критерии оценки электромагнитной совместимости различных электронных устройств и обосновывает эффективность применения методов минимизации электромагнитных помех	Б1.О.07 Электромагнитная совместимость электронных средств и систем энергетического машиностроения	2
	Б2.О.01.01(П) Научно-исследовательская работа-1	1
ОПК-1.4: Демонстрирует способность формулировать цели и задачи, выбирать и применять методы исследования объектов профессиональной деятельности	Б1.О.08 Малозатратные инженерные технологии	2

Как видно из приведённого примера, компетенция начинает формироваться в ходе освоения содержания (в период теоретического обучения) по двум дисциплинам обязательной части и закрепляется практическими научно-исследовательскими навыками в течение первого семестра. Во втором семестре знания и умения систематизируются и воплощаются в способности при решении практической задачи в курсовом проекте по дисциплине «Малозатратные инженерные технологии».

***Пример описания результатов обучения
по категориям учебных целей,
соотнесенных с индикатором достижения компетенции ОПК-1.4***

Индикатор достижения ОПК-1.4: Демонстрирует способность формулировать цели и задачи, выбирать и применять методы исследования объектов профессиональной деятельности.

Процедура действий работника повторяется аналогично примеру в п. 2.1 (шаг 2). Пример ключевых слов для индикатора ОПК-1.4 приведен в табл. 5.

Таблица 5

Ключевые слова для индикатора ОПК-1.4

Действие	Предмет, объект	Признак, характеристика
– оценивает перспективу;	– применимость;	– в иной профессиональной среде;
– предлагает;	– значимость;	– выбранной тематике;
– использует;	– индивидуальный план работы;	– профессиональные цели и задачи;
– проводит анализ;	– критерии;	– расчетных процедур;
– обобщает;	– методы исследования;	– статистического моделирования;
– применяет;	– методы измерения;	– влияющие на работоспособность энергетического оборудования;
– рассчитывает;	– методика сбора данных;	– корреляционный и регрессионный анализ
– знакомится;	– относительная погрешность;	
– изучает;	– балльная система;	
– осваивает;	– правила формулирования	
– повторяет		

При помощи ключевых слов на третьем шаге сформированы дескрипторы (деятельностные описания результатов обучения) для каждого из шести учебных уровней когнитивного познания для ОПК-1.4 (табл. 6).

Дескрипторы компетенции (результаты обучения)

Категории учебных целей	Дескрипторы компетенции (планируемые результаты обучения)
Запоминание	<ul style="list-style-type: none"> – осваивает правила формулирования тематики исследования; – повторяет основные математические положения, применяемые для статистического моделирования инженерных объектов, в том числе методы корреляционного и регрессионного анализа; – осваивает методику проведения экспертизы входных факторов
Понимание	<ul style="list-style-type: none"> – изучает применение метода Гаусса для решения задач в области энергетики; – знакомится с балльной (балловой) системой оценки факторов, для которых отсутствуют прямые методы измерения
Применение	<ul style="list-style-type: none"> – применяет методику сбора и обработки информации для получения эмпирической зависимости; – выполняет экспертную характеристику входных факторов по заданной методике для проектирования статистической модели инженерного объекта
Анализ	<ul style="list-style-type: none"> – проводит анализ применения методов для решения профессиональной задачи; – использует критерии соблюдения применяемых методов
Синтез	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывает индивидуальный план-график освоения дисциплины; – выполняет описание факторов из различных областей знаний, влияющих на работоспособность энергетического оборудования
Оценка	<ul style="list-style-type: none"> – оценивает значимость приобретенных умений и навыков для будущей профессиональной деятельности

2.3. Пример описания ПК-1: Способен осуществлять моделирование процессов технического состояния систем энергетического оборудования на базе современных технологий проведения научных исследований, позволяющих систематизировать информацию об эксплуатационной работоспособности оборудования

Наименование компетенции ПК-1 содержит несколько целевых элементов: моделирование процессов технического состояния посредством применения современных научных исследований и систематизация данных об эксплуатационной работоспособности оборудования. Для этого сформулировано семь индикаторов, которые закреплены за пятью дисциплинами и двумя практиками (учебной и производственной).

Пример наименований индикаторов для ПК-1 и их закрепление за дисциплинами и практиками учебного плана приведен в табл. 7.

Таблица 7

Индикаторы для ПК-1 и их закрепление за дисциплинами

Индикатор	Дисциплина	Сем.
ПК-1.1: Демонстрирует умение моделировать техническое состояние энергооборудования реальных объектов на основе малозатратных инженерных технологий	Б1.О.08 Малозатратные инженерные технологии	2
ПК-1.2: Владеет навыками применения программного обеспечения для расчета и моделирования параметров, влияющих на работоспособность энергетического оборудования	Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением в профессиональной деятельности	1
ПК-1.3: Систематизирует и иллюстрирует информацию о техническом состоянии и об эксплуатационной работоспособности энергетического оборудования	Б1.В.01 Проектирование информационно-измерительных систем	2
ПК-1.4: Демонстрирует умение самостоятельно проводить научные исследования и систематизацию результатов эксплуатационной работоспособности энергооборудования производственных объектов	Б2.В.02.01(П) Проектно-технологическая практика	2
ПК-1.5: Критически оценивает надежность электрических и электронных систем, находит слабые места, компетентно разрабатывает и реализует мероприятия по повышению живучести, безотказности и сроков службы различной электронной техники и электрооборудования на базе современных технологий	Б1.В.02 Надежность электрических и электронных систем	3
ПК-1.6: Выполняет расчет и моделирование параметров микропроцессорных изделий, влияющих на работоспособность энергетического оборудования	Б1.В.03 Проектирование и программирование микропроцессорных изделий	3
ПК-1.7: Осуществляет проведение научных исследований на базе современного математического моделирования и систематизации информации об эксплуатации и работоспособности энергетического оборудования	Б1.В.ДВ.01.01 Спецкурс для объектов профессиональной деятельности	4
	Б1.В.ДВ.01.02 Спец курс на основе профессионального стандарта	4

**Пример описания результатов обучения
по категориям учебных целей,
соотнесенных с индикатором достижения компетенции ПК-1.1**

Индикатор достижения ПК-1.1: Демонстрирует умение моделировать техническое состояние энергооборудования реальных объектов на основе малозатратных инженерных технологий.

Пример ключевых слов для индикатора ПК-1.1 приведен в табл. 8.

Таблица 8

Ключевые слова для индикатора ПК-1.1

Действие	Предмет, объект	Признак, характеристика
<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует оценку значимости; – подтверждает (опровергает); – анализирует; – применяет; – формулирует; – изучает; – обобщает; – объясняет; – запоминает; и воспроизводит; – излагает; – осмысливает; – усваивает 	<ul style="list-style-type: none"> – полученных результатов; – гипотезы; – литературу и публикации; – программное обеспечение; – факторы; – процедура сбора данных; – правила оценки; – производственные процессы; – экспертиза факторов 	<ul style="list-style-type: none"> – в различных областях профессиональной деятельности; – результатом исследования; – качество результата; – расчет параметров; – статистическая модель; – прикладное программное обеспечение

На базе ключевых слов из табл. 7 на третьем шаге сформированы дескрипторы (деятельностные описания результатов обучения) для каждого из учебных уровней когнитивного познания для ПК-1.1 (табл. 9).

Таблица 9

Дескрипторы компетенции для ПК-1.1

Категории учебных целей	Дескрипторы компетенции (планируемые результаты обучения)
Запоминание	<ul style="list-style-type: none"> – изучает правила формулирования факторов; – изучает основные и дополнительные критерии для проведения анализа и систематизации факторов

Категории учебных целей	Дескрипторы компетенции (планируемые результаты обучения)
Понимание	– формулирует факторы для применения в статистической модели; – использует систему оценки квалификации производственного персонала на основе нормативных и правовых документов
Применение	– применяет процедуру сбора данных для формирования гипотезы вариационного ряда; – применяет программное обеспечения для расчета параметров моделей; – выполняет расчет параметров моделей
Анализ	– анализ качества полученного результата; – осуществляет оценку степени значимости факторов в математической модели
Синтез	– подтверждение (неподтверждение) гипотезы исследования полученным результатом; – формирует Заключение выполненной работы
Оценка	– демонстрирует оценку возможности практического применения полученных результатов в различных видах и областях профессиональной деятельности

В представленных примерах формулирования дескрипторов автором на шаге 3 выполнено описание результатов обучения для полного перечня уровней когнитивной деятельности (от *знания* до *оценки*). Для этого потребовалось проделать значительный объем работы. Преподаватели на первом этапе работы по предлагаемой методологии, учитывая особенности реализации иных дисциплин (практики), могут остановиться на трех уровнях.

В практике российской систематики образовательных целей таксономия Б. Блума успешно реализовалась в конце XX века в виде конструктора задач Л.С. Илюшина (прил. 1).

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДОВ И ОБЪЕМОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

После выполнения задач на шаге 3 преподаватель переходит к четвертому шагу, на котором формируется содержание рабочей программы дисциплины.

Это один из трудоемких и ответственных этапов в проектировании обязательных документов образовательной программы, который в значительной степени автоматизирован в ДГТУ в части снижения возможных, в том числе и орфографических ошибок. Благодаря АСУ «Менеджер РПД» заполнение различной служебной информации (код и наименование направления подготовки, наименования компетенций и индикаторов их достижения, виды профессиональной деятельности из ФГОС и много другого) упрощается, но до сих пор остается в большей степени лишь программным средством для внесения, хранения, передачи и вывода на печать в стандартизированной форме информации. Но процесс проектирования рабочей программы – распределения тем, разделов по объемам и видам учебной работы – удобно осуществлять в табличном процессоре EXCEL.

Примером является работа по дисциплине «Малозатратные инженерные технологии», отражающая дополнительные характеристики для обеспечения равномерности загрузки обучающегося и проектирование учебного процесса под заданные компетенции, а не наоборот, а также для успешного их освоения. Для каждого сформулированного дескриптора в рамках индикатора достижения соответствующей компетенции формируется содержание учебной работы обучающегося (табл. 10).

Еще одной особенностью данного подхода является распределение тематики и объемов учебной работы по датам контрольных точек (последняя колонка таблицы) в автоматическом режиме в зависимости от заданных дат начала и завершения семестра обучения, а также расчетных значений средних объемов загрузки обучающегося каждую неделю. Руководствуясь рекомендованными датами для каждого изучаемого вопроса, преподаватель планирует проведение текущего контроля освоения дескриптора компетенций.

Применение такого подхода к проектированию содержания рабочей программы по дисциплине опубликовано в 2023 году [2].

Программа учебной работы

Раздел	Компетенция	Содержание учебной работы	Объем учебной работы по видам							Дата	
			лекц.	пр.	лаб.	КСР	сам.	к/р	ат-тест. ИКР		
			16	16	16	5	87	40	36		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 Основные характеристики и рекомендации процесса обучения по дисциплине для формирования заявленных компетенций	УК-4, ОПК-1,	1.1. Введение в дисциплину. Цели и задачи дисциплины	0,5	1		0,2	5				30.01.23
	ОПК-1	1.2. Идеология выполнения исследовательской работы	0,5			0,3	5				02.02.23
	ОПК-1	1.3. Классификация малозатратных технологий. Тематика работ	0,5			0,3	5				06.02.23
	УК-4,	1.4. Формирование персонального плана-графика обучающегося	0,5	1		0,2	5				10.02.23
	УК-4, ОПК-1,	1.5. Контроль процесса формирования компетенций. Подготовка к промежуточной аттестации								1,5	11.02.23
2. Выбор темы исследования	УК-4, ПК-1	2.1. Библиографический анализ научных публикаций с применением информационно-коммуникационных технологий	1	1	4	0,2	6	2			20.02.23

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	УК-4, ПК-1	2.2. Обоснование актуальности тематики работы для решения задач профессиональной деятельности	1	1	2	0,2	5	2		27.02.23
	УК-4, ПК-1	2.3. Контроль процесса формирования компетенций. Подготовка к промежуточной аттестации							1	28.02.23
3. Формулирование темы, цели и задач исследования	ОПК-1	3.1. Формулирование темы. Цель. Задачи	1	2		0,2	5	2		06.03.23
	ПК-1	3.2. Описание объекта исследования (технологии)	1	2	2	0,2	4	2		13.03.23
	ОПК-1, ПК-1	3.3. Контроль процесса формирования компетенций. Подготовка к промежуточной аттестации							1	14.03.23
4. Методика проектирования малозатратной технологии на основе статистических методов	ОПК-1	4.1. Основные математические положения, применяемые для анализа статистической модели	1	1		0,3	3	4		19.03.23
	ОПК-1	4.2. Методика сбора и обработки информации для получения эмпирической зависимости	1	1		0,3	4	3		25.03.23
	ОПК-1	4.3. Контроль процесса формирования компетенций. Подготовка к промежуточной аттестации							1,8	26.03.23

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5. Проектирование статистической модели	ОПК-1, ПК-1	5.1. Формулирование выходного и входных факторов	1	2		0,3	5	3		02.04.23
	ПК-1	5.2. Система оценки квалификации производственного персонала на основе нормативных и правовых документов	1		2	0,3	5	3		09.04.23
	ОПК-1, ПК-1	5.3. Экспертиза входных факторов для использования в статистической модели	2	2		0,3	6	4		18.04.23
	ОПК-1, ПК-1	5.4. Сбор данных. Формирование гипотезы вариационного ряда факторов на основе эксперимента	1		2	0,3	5	3		25.04.23
	ОПК-1, ПК-1	5.5. Расчет параметров моделей. Анализ качества полученного результата	1		4	0,3	6	3		04.05.23
	ОПК-1, ПК-1	5.6. Контроль процесса формирования компетенций. Подготовка к промежуточной аттестации								2,4
6. Оформление курсовой работы	УК-4, ПК-1	6.1. Заключение к выполненной работе	1	1		0,3	3	4		12.05.23
	УК-4, ПК-1	6.2. Завершающий этап: исправление замечаний, размещение к/р в личном кабинете		1		0,3	3	5		17.05.23

Окончание табл. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7. Аттестационная процедура и консультации	УК-4, ПК-1	7.1. Руководство, проверка работы, консультации				0,3	3		0,8	20.05.23
	УК-4, ОПК-1, ПК-1	7.2. Защита выполненной работы и аттестация по курсовой работе	1			0,2	4		0,2	23.05.23
	УК-4, ОПК-1, ПК-1	7.3. Контроль процесса формирования компетенций. Подготовка к промежуточной аттестации							27	4-7.2023
	УК-4, ОПК-1, ПК-1	7.4. Контроль сформированности компетенций. Промежуточная аттестация по дисциплине							0,3	07.06.23
ИТОГО			16	16	16	5	87	40	36	-

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ, СООТНЕСЕННЫЕ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И ДЕСКРИПТОРАМИ УЧЕБНЫХ ЦЕЛЕЙ

На рис. 5 приведены некоторые указания для формирования тестовых заданий с учетом методических рекомендаций Рособрнадзора, а также практики проведения диагностической работы.

1. Закрытого типа (50%):

- выбор единственного правильного ответа (изображения);
- выбор нескольких правильных ответов, недопустимо - «все ответы верны»;
- установление логической последовательности элементов задания;
- установление соответствия между двумя множествами элементов задания.

2. Открытого типа (50%):

- расчетные задачи с развернутым ответом, но в ограниченное время;
- задания, связанные с профессиональными протоколами действия;
- мини-кейсы и проекты, ситуационные и творческие задачи;
- *критерии оценки для проведения оценочной процедуры.*

3. Общие требования и рекомендации:

- подкреплены вузовской системой освоения и оценки компетенций;
- практико-ориентированные задания от работодателей и партнеров;
- оценены внешними участниками отношений в сфере образования;
- наборы заданий с ключами правильных ответов для каждого дескриптора.

Рис. 5. Виды и характеристика тестовых заданий диагностических комплектов

В рекомендациях предлагается сформировать банк заданий, в котором будет содержаться половина тестов закрытого и половина открытого типов. Последние тенденции проведения Рособрнадзором аккредитационных процедур в вузах показывают, что приоритет отдается заданиям открытого типа, которые отбираются для проведения диагностической работы.

4.1. Задания в тестовой форме для индикатора УК-4.2

Индикатор УК-4.2: Применяет современные информационно-коммуникативные технологии для выполнения задач по заданной методике, а также для публичной демонстрации результатов.

Форма представления заданий соответствует рекомендованной Росаккредагентством табличной форме для каждой зашифрованной категории (по Б. Блуму) мыслительного процесса обучающихся: например, первая буква «З» относится к категории «Запоминание», «П» - категория

«Понимание» и т.д. Во второй колонке размещается тестовое задание, а напротив в строке в третьей колонке – варианты возможных ответов с подчеркнутым верным ответом либо правильный ответ.

В дополнение к рекомендованной форме добавлена колонка с номером учебной недели, на которой может быть проведен текущий контроль успеваемости после изучения данного материала. Это позволит автоматизировать процесс организации и проведения диагностической работы:

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
3-УК-4.2.1 Изучает этапы выполнения учебной работы и основные задачи при изучении дисциплины по заданной методике; изучает способы и технологии поиска публикации с основными проблемами эксплуатации систем энергетического оборудования			
1	Выберите вариант, в котором перечислены все виды учебной работы обучающегося по дисциплине и формируемые компетенции	а) <u>лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа, включая курсовую, экзамен – УК-4, ОПК-1, ПК-1;</u> б) лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, включая расчетно-графическую работу, зачет – УК-4, ОПК-1, ПК-1; в) лекции, практические занятия, самостоятельная работа, включая реферат, экзамен –ОПК-1, ПК-1; г) лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, включая курсовую работу, экзамен – УК-4, ПК-1	22
2	Перечислите основной критерий поиска публикаций. Приведите пример (не менее 4) таких словосочетаний, сформулированных при выполнении задания	<u>Ключевые слова:</u> эксплуатация оборудования ветроэнергетических установок/ветроэлектростанций, солнечных электростанций, нарушение нормального функционирования энергоустановок, причины и факторы, контроль технического состояния и технического обслуживания энергетического оборудования; математическое моделирование процессов, явлений и энергообъектов	25
3	Расположите в порядке возрастания плановых объемов трудоемкости выполнения видов (разделов) учебной работы по дисциплине	а) проектирование статистической модели; б) выбор и формулирование темы, цели и задачи, описание объекта исследования; в) аттестационная процедура и консультации; г) основные характеристики и методические рекомендации освоения дисциплины для формирования компетенций;	23

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
		д) оформление курсовой работы; е) методика проектирования малозатратной технологии на основе статистических методов принятия решения	
4	Перечислите наименования трех дисциплин с перечнем наиболее значимых знаний и умений, используемых для формирования новых способностей – универсальной компетенции ОПК-1	<p><i>Философия:</i> проблема истины; методы научного познания и формы, действительность, мышление, логика и язык.</p> <p><i>Математика:</i> элементы функционального анализа; вероятность и статистика; статистические методы обработки данных; математическое моделирование.</p> <p><i>Информатика:</i> обработка, передача и накопление информации; использование программных средств и локальных и глобальных сетей</p>	24
<p>П-УК-4.2.2 Распознает и представляет субъективные и объективные предпосылки функционирования систем энергооборудования; знакомится с данными об отказах инженерного оборудования; применяет понятийный аппарат статистического моделирования</p>			
5	Выберете два из предложенных вариантов, относящихся к описанию вида деятельности исполнителя работы в наименовании темы	<p>1) <u>«Анализ факторов...»</u></p> <p>2) «...на примере ООО "ЭЛЕКТРОПРИБОР"»</p> <p>3) «...загрузки диспетчера энергосбытовой организации...»</p> <p>4) <u>«Обоснование эффективности применения ...»</u></p>	26
6	Разместите информацию об инженерной классификации отказов энергетического оборудования в порядке объемов публикаций в профессиональном журнале	<p>а) по причинам (конструктивно-производственные ошибки; ошибки оперативного персонала; внешние или случайные причины);</p> <p>б) по способу устранения (восстановление работоспособности на месте эксплуатации; частичный ремонт в ремонтных службах; капитальный ремонт; замены объекта на новый);</p> <p>в) по последствиям, связанным с возможностью выполнения функций (без последствий; приводит к невыполнению функций; приводит к происшествиям);</p> <p>г) по моменту выявления функций (до и во время)</p>	26

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
<p>Пр-УК-4.2.3 Составляет глоссарий ключевых слов для поиска публикаций; применяет компьютерные инструментари для демонстрации результатов поиска; демонстрирует аргументированное применение методики сбора и обработки данных для эмпирических зависимостей</p>			
7	Опишите программные средства, которые Вы использовали и для какой задачи их применяли	Word – для оформления пояснительной записки к курсовой работе, Excel – для демонстрации результатов обработки данных, доступ в Internet – поиск публикаций в соответствии с заданием	27
8	Отметьте используемые источники для получения информации по актуальным проблемам эксплуатации систем энергетического оборудования	а) <u>периодические журналы</u> ; б) <u>тематические выпуски сборников трудов</u> ; в) <u>монографии</u> ; г) <u>авторефераты диссертаций</u> ; д) стандарты и правила эксплуатации систем энергетического оборудования	26
9	Перечислите 4 шага при выполнении задачи поиска публикаций для выполнения второго и четвертого разделов работы	1) первичный отбор публикаций по аннотациям, авторам статей; 2) поиск полнотекстовых ресурсов; 3) сохранение информации; 4) анализ информации по критериям	28
10	Перечислите не менее трех типов источников ключевых слов в порядке значимости, используя которые удалось получить информацию по актуальным проблемам эксплуатации систем энергетического оборудования.	а) по наименованию публикации; б) по наименованию журналов; в) по аннотации публикаций; г) по наименованию организации; д) по автору публикации; е) по году издания публикации. <i>Правильный ответ должен содержать не менее трех перечисленных позиций в любом порядке</i>	
11	Сформулируйте, а затем рассчитайте количественную характеристику (индекс повторяемости) исследуемой темы для данных: количество статей по теме – 6; всего статей – 23	Определяется отношением количества статей по конкретной теме к общему количеству статей, установленных за непрерывный публикационный период (6–12 ближайших месяцев). $i=0,26$	26

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
<p>А-УК-4.2.4 Критически анализирует информацию о функционировании электрооборудования из различных источников; выделяет основные закономерности путей повышения работоспособности инженерных систем и оборудования</p>			
12	Опишите, согласно инженерной классификации, отраженный в к/р анализ наиболее значимых отказов (не менее 2-3) исследуемого энергооборудования	<p>а) отказы по конструктивно-производственным причинам;</p> <p>б) ошибки оперативного персонала;</p> <p>в) внешние непрогнозируемые причины.</p> <p>г) восстановление работоспособности на месте эксплуатации;</p> <p>д) применение частичного ремонта в ремонтных службах;</p> <p>е) применение капитального ремонта;</p> <p>ж) замена объекта на новый;</p> <p>з) последствия отказа могут привести (без последствий) или к невыполнению функций, или к происшествиям;</p> <p>и) обнаружение отказа до или во время выполнения функций.</p> <p><i>Любое упоминание в ответе 2-х и более вариантов ответов будет верным</i></p>	28
13	Разместите 5 типов инженерной классификации отказов в порядке их значимости для работоспособности системы с исследуемым энергооборудованием	<p>1) отказы по конструктивно-производственным причинам;</p> <p>2) внешние непрогнозируемые причины;</p> <p>3) восстановление работоспособности на месте эксплуатации;</p> <p>4) применение частичного ремонта в ремонтных службах;</p> <p>5) применение капитального ремонта;</p> <p>б) замена объекта на новый</p>	28
14	Отметьте корректные критерии использования публикаций для выполнения поставленной задачи	<p>а) название публикации соответствует теме;</p> <p>б) <u>есть описание проблемы и методы решения;</u></p> <p>в) <u>перечислены факторы с количественной и качественной характеристикой;</u></p> <p>г) <u>представлены экспериментальные данные;</u></p> <p>д) автор публикации имеет степень доктора наук и работает в ДГТУ;</p> <p>е) имеется доступ к полнотекстовому документу в журнале «Электротехника»</p>	27

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
С-УК-4.2.4 Комбинирует информацию о результатах эксплуатации оборудования и проведенных исследованиях для публичного выступления по современной мировой проблематике			
15	Опишите результат распределения данных о публикациях используемого журнала по выбранной Вами тематике исследования	<p>Проведен анализ публикаций по заданной тематике в журнале «Электротехника» за 2020 год. С учетом анализа данных коллег по группе за 2021, 2022 годы индекс повторяемости составил 15 %.</p> <p><i>В ответе должен быть указан хотя бы один журнал, издаваемый в РФ. Анализ с учетом данных коллег по группе – не менее чем за 2 года, с результатом не менее 8-9 %, если меньшим, то с обоснованием</i></p>	28
О-УК-4.2.4 Формирует и отстаивает собственное суждение о значимости приобретенных знаний, умений и навыков в социально-общественном контексте			
16	Приведите пример применения полученных знаний, умений и навыков в области информационно-коммуникативных технологий, освоенных в данной дисциплине, в <u>трех</u> последующих дисциплинах и практиках	<p>а) <u>научно-исследовательская работа-3</u>;</p> <p>б) <u>информационные технологии в отрасли</u>;</p> <p>в) <u>математическое моделирование в отрасли</u>;</p> <p>г) <u>надежность электрических и электронных систем</u>;</p> <p>д) <u>профессиональная коммуникация на иностранном языке</u>;</p> <p>е) <u>подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</u></p>	37
15	Выберите не менее двух корректных вариантов (используемых вами) выбора исследуемой тематики для выполнения курсовой работы	<p>а) соответствие темы дипломной работе;</p> <p>б) наличие собственных публикаций или выступлений студента на тему;</p> <p>в) связь с будущей профессией (или целевое назначение);</p> <p>г) значительное число публикаций по решению проблемы;</p> <p>д) значительный практический эффект;</p> <p>е) из предлагаемого списка примерных тем;</p> <p>ж) путем дополнения списка новой темой, согласованной с преподавателем.</p> <p><i>Любое сочетание вариантов ответов с е) или с ж) будет верным, за исключением е) и ж)</i></p>	38

4.2. Задания в тестовой форме для индикатора ОПК-1.1

Индикатор **ОПК-1.1**: Демонстрирует способность формулировать цели и задачи, планировать свою работу, выбирать и применять методы исследования объектов профессиональной деятельности:

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
3-ОПК-1.1.1 Осваивает правила формулирования тематики исследования			
1	Перечислите три основные составляющие с краткой их характеристикой, которые должны быть отражены в наименовании темы исследования	<i>Первая</i> – конкретизирует вид инженерной деятельности, который выполняется выполнен в работе. <i>Вторая</i> – определяет количественный или качественный показатель, применяемый в теории исследуемого процесса. <i>Третья</i> – описывает объект, на примере которого выполняется исследование, с уточнением условий его функционирования	27
2	Выберите из предложенных вариантов ответы, описывающие вид деятельности в наименовании темы исследования	а) « <u>Анализ факторов...</u> » б) «...на примере ООО "ЭЛЕКТРОН"» в) «...загрузки диспетчера энергосбытовой организации...» г) « <u>Обоснование эффективности применения ...</u> »	28
3-ОПК-1.1.2 Повторяет основы статистического моделирования инженерных объектов, в том числе методы корреляционного и регрессионного анализа			
3	Корреляционная связь между случайными переменными величинами – это...	Функциональная связь между средним арифметическим значений наблюдений за выходной переменной, соответствующих данному значению входной	29
4	С помощью какого параметра устанавливают характер и выраженность корреляционной связи	Коэффициент парной или множественной корреляции	29
5	В каких пределах может изменяться величина коэффициента корреляции, а также скорректированного коэффициента	$-1 < r_{xy} < 1;$ $0 < R_{xy} < 1$	29

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
6	Причины существования случайной ошибки при применении регрессионного анализа	а) включение в регрессионную модель наиболее значимых (объясняющих поведение) переменных; б) <u>агрегирование (укрупнение) переменных;</u> в) <u>неправильное описание структуры модели;</u> г) <u>ошибки измерения параметров;</u> д) <u>невключение в регрессионную модель наиболее значимых (объясняющих поведение) переменных</u>	30
3-ОПК-1.1.3 Осваивает методику проведения экспертизы входных факторов			
7	Чем определяется количество колонок и строк в табличной форме проведения экспертизы? <i>Выберите один правильный ответ</i>	а) <u>количество колонок задано методикой, а количество строк соответствует числу факторов;</u> б) количество колонок и строк задано методикой; в) количество колонок и количество строк соответствует числу факторов; г) количество колонок и строк определяет эксперт самостоятельно	33
8	Сформулируйте три составляющих достижения поставленной задачи проведения экспертизы входных факторов	а) вероятным выявлением причинно-следственных связей между входными факторами; б) анализом соблюдения ряда формальных условий применения математических методов; в) последовательным приближением к идеализированной целевой модели	34
9	Сформулируйте два критерия для проведения экспертизы	- значимость факторов для первичного ранжирования; - количество выявленных взаимосвязей между факторами	34
II-ОПК-1.1.1 Изучает возможность применения метода наименьших квадратов для решения задач для инженерных объектов в области энергетики			
10	Выберите верные условия применения метода наименьших квадратов	а) коррелированность входных факторов; б) <u>входные факторы должны быть измерены с более высокой точностью в сравнении с ошибкой измерения выходной величины;</u>	29

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
		<u>в) измерения выходной переменной должны представлять собой независимые друг от друга, нормально распределенные случайные величины с $D(\delta) = \text{Const}$;</u> <u>в) некоррелированность входных факторов;</u> <u>д) вид зависимости должен быть известен</u>	
11	Сопоставьте действия эксперта в порядке роста последовательных пяти шагов	Шаг 1. Оценка возможности включения факторов в модель. 4 Шаг 2. Хронология проведения экспертизы и промежуточные итоги 5 Шаг 3. Внесение ранее собранной информации. 1 Шаг 4. Формирование аналитического поля первого критерия. 2 Шаг 5. Формирование аналитического поля второго критерия. 3	33
12	Опишите решение задачи путем внесения информации об уравнении, применяемом в теории для расчета данного входного фактора, в экспертную таблицу	Анализ формулы и входящих в нее переменных позволит эксперту получить дополнительную информацию для установления вероятных взаимосвязей между входными факторами, включенными в экспертную характеристику	34
П-ОПК-1.1.2 Знакомится с балльной (балловой) системой оценки факторов, для которых отсутствуют прямые методы измерения			
13	Приведите пример применения «балловой» системы измерения фактора	Если требуется использовать фактор, для которого отсутствуют прямые средства («прибор») для измерения или не является расчетным, изменение которого значимо для процесса и можно выразить через интегральную оценку достижения несколькими параметрами. Например: оценка квалификации персонала, оценка качества ремонта	32

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
14	Перечислите <i>четыре под-раздела</i> , включающиеся в профессиональный стандарт (утверждаемого федеральным органом исполнительной власти), содержащие перечень «трудовых функций» для каждого квалификационного уровня	1) трудовые действия; 2) необходимые умения; 3) необходимые знания; 4) другие характеристики	32
15	Опишите корпоративную систему РЖД с <i>тремя уровнями</i> квалификации по каждой компетенции, если соискатель:	0 – работник (соискатель) не владеет компетенцией; 0,5 – работник (соискатель) владеет 50 % компетенции; 1 – работник (соискатель) полностью владеет компетенцией	34
Пр-ОПК-1.1.1 Применяет методику сбора и обработки информации для получения эмпирической зависимости			
16	Выберите признаки лабораторного эксперимента	а) <u>обеспечивается минимальный уровень воздействия всех независимых переменных, не имеющих отношения к проблеме исследования;</u> б) <u>участники эксперимента склонны измерять с окружающей обстановкой свое поведение и высказывания;</u> в) исследование проводится в реальных условиях эксплуатируемого объекта; г) реакция участников эксперимента является естественной, так как обычно они не знают о том, что проводится эксперимент	35
17	Эксперт установил область изменения входного фактора в пределах $\{X_1=1; X_2=2\}$, а выходного, соответственно $\{Y_1=1; Y_2=2\}$. Рассчитайте параметр b в математической модели вида $y(x) = a + b \cdot x$	$b = \frac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2} = \frac{1 - 2}{1 - 2} = 1$	30

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
18	Эксперт установил область изменения входного фактора в пределах $\{X_1=1; X_2=2\}$, а выходного соответственно $\{Y_1=1; Y_2=2\}$. Рассчитайте параметр a , если $b=1$, математической модели вида $y(x) = a + b \cdot x$	$a = y_1 - b \cdot x_1 = 1 - 1 \cdot 1 = 0$	30
Пр-ОПК-1.1.2 Выполняет расчет относительной погрешности параметров статистической модели			
19	Приведите формулу относительной погрешности для проверки выбранного регрессионного уравнения на адекватность соответствия исходным данным	$\delta = \frac{ Y_i(\text{мод}) - Y_i(\text{дан}) }{Y_i(\text{мод})} \cdot 100 \%,$ $Y_i(\text{мод}), Y_i(\text{дан}) - \text{значения выходного фактора, рассчитанные при помощи модели и взятые из таблицы исходных данных для } i\text{-го опыта}$	36
20	Рассчитайте относительную погрешность, если: Величина выходного фактора, рассчитанная при помощи модели, равна 55; Величина выходного фактора из таблицы исходных данных i -го опыта равна 56	$\delta = \frac{ Y_i(\text{мод}) - Y_i(\text{дан}) }{Y_i(\text{мод})} \cdot 100\%,$ $Y_i(\text{мод}), Y_i(\text{дан}) - \text{значения выходного фактора, рассчитанные при помощи модели и взятые из таблицы исходных данных для } i\text{-го опыта};$ $\delta = \frac{ 55 - 56 }{55} \cdot 100 \% = 1,8 \%$	36
21	Выберите правильные ответы действий при элементарной проверке регрессионного уравнения на адекватность соответствия исходным данным	<p>а) <u>вместо переменных входных факторов в уравнение регрессии необходимо подставить данные одного из 20 опытов из таблицы «Исходные (модифицированные) данные»;</u></p> <p>б) <u>вместо переменных входных факторов в уравнение регрессии необходимо подставить данные одного из 20 опытов из таблицы «Исходные данные»;</u></p> <p>в) <u>вычислить уравнение, определив величину выходного фактора (Y);</u></p> <p>г) <u>рассчитать относительную погрешность по формуле</u></p> $\delta = \frac{ Y_i(\text{мод}) - Y_i(\text{дан}) }{Y_i(\text{мод})} \cdot 100 \%$	36

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя																																				
Пр-ОПК-1.1.2 Выполняет экспертную характеристику входных факторов по заданной методике для проектирования статистической модели инженерного объекта																																							
22	В ходе лабораторного эксперимента исследователь зафиксировал изменение тока в системе энерго-снабжения в диапазоне {0;56}А. Обоснуйте рекомендуемую область изменения данного параметра в проектируемой статистической модели	Численные значения исследуемой области изменения фактора для проектируемой статистической модели должны включать нулевое и единичное значение. Рекомендуется соблюдать соотношение $\max/\min \leq 10/1$ при установлении значений параметров исследуемой области. Ответ: {5;50}А	34																																				
23	Используя метод парных сравнений, установить ранг каждого из факторов: <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td></td> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> <td>Д</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>0</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>0</td> <td>1</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </table>		А	Б	В	Г	Д	А		1	1	1	1	Б	0		0	0	0	В	0	1		1	1	Г	0	1	0		1	Д	0	1	0	0		1-А, 2-В, 3-Г, 4-Д, 5-Б	33
	А	Б	В	Г	Д																																		
А		1	1	1	1																																		
Б	0		0	0	0																																		
В	0	1		1	1																																		
Г	0	1	0		1																																		
Д	0	1	0	0																																			
А-ОПК-1.1.1 Проводит анализ применения методов для решения профессиональной задачи																																							
24	Перечислите типы связей независимых и зависимых событий, применяемых для ранжирования факторов. Используйте теорию Д.С.Милля 1843 г.	а) <u>является необходимым и достаточным;</u> б) <u>является достаточным, но не необходимым;</u> в) <u>является необходимым, но не достаточным;</u> г) <u>не является необходимым и достаточным;</u> д) не является достаточным и необходимым	33																																				
25	Опишите цель ранжирования факторов в статистической модели	Подтверждение (или опровержение) гипотезы о степени и характере влияния учтённых переменных входных факторов с параметрами, полученными в результате моделирования	33																																				

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
А-ОПК-1.1.2 Использует критерии соблюдения применяемых методов для расчетных процедур			
26	Перечислите основные причины, не позволяющие получить ожидаемый результат статистического моделирования, применяя метод Гаусса	а) <u>нерешаемость поставленной задачи данным методом;</u> б) <u>задан большой интервал изменения фактора с несколькими экстремумами или фактор не имеет области изменения;</u> в) <u>некорректно задан вид (функция) модели;</u> г) <u>несогласованность используемых входных факторов;</u> д) проведен лабораторный или полевой эксперимент	37
27	Перечислите функциональные зависимости, которые используются в расчетных моделях прикладной авторской программы «Model-02»	а) <u>линейная;</u> б) <u>квадратичная;</u> в) <u>корень квадратный;</u> г) <u>тангенс;</u> д) <u>логарифм с основанием e;</u> е) логарифм с основанием 10; ж) <u>обратная;</u> з) <u>произведение факторов</u>	36
С-ОПК-1.1.1 Разрабатывает индивидуальный план-график освоения дисциплины			
28	Сформулируйте основной принцип, применяемый при составлении индивидуального плана-графика работы магистранта по освоению дисциплины	Основным принципом планирования учебной работы является равномерность обучения в течение семестра – на учебных занятиях в форме контактной работы с преподавателем и самостоятельной работы. Критерием оценки выступает показатель – загруженность учебной работой. Определяется как среднее значение плановых часов в течение недели	24
29	Определить среднюю академическую нагрузку магистранта по дисциплине объемом 216 ч при продолжительности семестра 16 недель	$216/16=13,5$ часов/неделю	24

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
С-ОПК-1.1.2 Выполняет описание факторов из различных областей знаний, влияющих на работоспособность энергетического оборудования			
30	Выполните расчет эксплуатационной интенсивности отказов для следующих данных: число отказов системы ($r=10$); период времени фиксации числа отказов ($T=3$ мес.); условный измеритель числа систем ($N=100$)	$\lambda_{э} = \frac{r}{T \cdot N} = 20/(3 \cdot 90 \cdot 24 \cdot 100) = 3,086 \cdot 10^{-5} / \text{ч}$	31
31	Установите название укрупненной группы, к которой относятся следующие факторы: количество выпущенной продукции, питающая нагрузка элементов, транспортный поток, выработка энергии...	Группа 1 – объемы выполняемой работы	31
32	Установите название укрупненной группы, к которой относятся следующие факторы: время ведения документации, телефонные переговоры, заполнения журналов, ремонтных операций, время оформления бланков	Группа 4 – трудоемкость выполнения функциональных обязанностей должностных лиц	31
33	Установите название укрупненной группы, к которой относятся следующие факторы: задержка комплектующих, низкое качество элементов, взаимодействие различных подразделений, ограничения скорости, моральное состояние оборудования, загруженность линии, поправочные коэффициенты	Группа 5 – причины (параметры), снижающие эффективность технологического процесса	31

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
О-ОПК-1.1.1 Оценивает перспективу использования умений и навыков в иной профессиональной среде			
34	Отметьте полученные умения и навыки, которые Вы планируете применять при подготовке и защите выпускной квалификационной работы	а) <u>формирование библиографической карты значимых публикаций;</u> б) <u>графическая интерпретация повторяемости публикаций;</u> в) <u>поиск публикаций в научных базах данных;</u> г) <u>оформление пояснительной записки согласно требованиям;</u> д) метод Гаусса для измерения параметров энергоустановок	38

4.3. Задания в тестовой форме для индикатора ПК-1.1

Индикатор **ПК-1.1**: Демонстрирует способность осуществлять моделирование технического состояния систем энергетического оборудования на основе малозатратных инженерных технологий:

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
З-ПК-1.1.1 Изучает правила и группы формулирования факторов			
1	Опишите признаки количественной характеристики фактора	К количественной характеристике относятся единицы измерения и пределы возможного изменения в рассматриваемых условиях	31
2	Опишите признаки качественной характеристикой входного фактора?	Характеристика относительно выходного параметра (или других входных факторов) – установление взаимосвязи (ее тесноты и характера)	31
3	Перечислите три первых из шести обязательных правил, применяемых для формулирования входных и выходных факторов	1) использование распространенных показателей с признаками малозатратности; 2) фактор должен быть изменяем и измеряем; 3) не использовать «факторы-выключатели»	31

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
4	Перечислите три последних из шести обязательных правил, применяемых для формулирования входных и выходных факторов	установление причинно-следственных связей; применение принципа однородности и неповторимости; не применять расчетные качественные показатели для входных факторов	31
5	Перечислите дополнительные правила формулирования факторов, используемые для оценки сформулированных входных факторов	7) принцип полноты и целенаправленности; 8) использование балльной (балловой) системы оценки	32
6	Отметьте, какие из правил формулирования факторов используются для оценки выходного показателя	а) <u>использование распространенных показателей с признаками малозатратности;</u> б) <u>фактор должен быть изменяем и измеряем;</u> в) <u>не использовать «факторы-выключатели»;</u> г) установление причинно-следственных связей; д) применение принципа однородности и неповторимости; е) не применять расчетные качественные показатели для входных факторов; ж) принцип полноты и целенаправленности; з) использование балльной (балловой) системы оценки	31
7	Сформулируйте правило «установление причинно-следственных связей»	Входной фактор должен выполнять роль причины изменения исследуемого объекта, а не являться его следствием. Изменение выходного фактора должно быть результатом изменения входного (входных), а не наоборот. Используйте факторы с наиболее очевидными и однозначными связями. Не опровергайте установившееся мнение экспертного сообщества, в противном случае приведите неоспоримые доводы в пользу вашего представления о «поведении» анализируемых факторов	31

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
8	Сформулируйте правило «не использовать «факторы-выключатели»	Нельзя использовать факторы, которые для объекта исследования могут принимать только единичные расчетные значения или принимать только два известных эксперту положения: – они могут выполнять лишь роль «выключателя» или принимать только граничные значения (min, max), а изменяются для новых расчетных условий; – их невозможно описать вариационным рядом, а характеристика не удовлетворяет основным принципам статистического моделирования; – применять для выходного и входных факторов; – не использовать: пропускная (перерабатывающая) способность объекта «день – ночь», «ноль – единица», «количество персонала, подвижных единиц - 1 или 2...»	31
9	Выберите роль, которую должен выполнять входной фактор для исследуемого объекта	а) <u>причина</u> ; б) следствие; в) результат	36
3-ПК-1.1.2 Изучает основные и дополнительные критерии для проведения анализа и систематизации факторов			
10	Перечислите признаки, которыми следует прежде всего руководствоваться при изучении публикации	Чтобы в публикации: – была описана проблема; – перечислены факторы, влияющие на эту проблему; – достигнуты (возможные) результаты	24
11	Выберете факторы, относящиеся к укрупненной группе №1 «Объемы выполняемой работы»	а) общие затраты на обслуживание и ремонт оборудования; б) <u>количество электротехнических изделий учета</u> ; в) <u>сортировка грузов</u>	25
12	Выберите факторы, относящиеся к укрупненной	а) <u>оплата труда</u> ;	31

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
	группе №3 «Элементы, характеризующие эксплуатационные затраты»	б) <u>отчисления на содержание материально-технической базы;</u> в) взаимодействие различных подразделений и организаций; г) <u>текущие расходы на электроэнергию;</u> д) уровень автоматизации деятельности	
13	Выберите факторы, относящиеся к укрупненной группе №4 «Трудоёмкость выполнения функциональных обязанностей должностных лиц»	а) <u>время заполнения документации;</u> б) <u>продолжительность телефонных переговоров;</u> в) оплата труда; г) число транспортных средств на маршруте	31
14	Выберите факторы, относящиеся к укрупненной группе №5 «Уровень квалификации производственного персонала»	а) <u>уровень оценки компетентности для обеспечения требований профессионального стандарта;</u> б) время оформления документации; в) <u>стаж персонала;</u> г) <u>тип темперамента</u>	31
15	Выберите факторы, относящиеся к укрупненной группе №6 «Причины, не позволяющие наладить эффективную работу транспортного маршрута, рабочего места»	а) <u>моральное состояние оборудования;</u> б) <u>загруженность линии;</u> в) уровень оценки компетентности для обеспечения требований профессионального стандарта; г) текущие расходы на топливо	31
16	Выберите факторы, относящиеся к укрупненной группе №7 «Погодные и метеорологические условия»	а) <u>видимость;</u> б) уровень автоматизации деятельности; в) <u>скорость ветра;</u> г) дальность поездки	31
17	Выберите факторы, относящиеся к укрупненной группе №8 «Надёжность оборудования и технических устройств»?	а) <u>интенсивность отказов техники;</u> б) время заполнения журналов; в) <u>количество отказов автоматизированных устройств;</u> г) уровень автоматизации деятельности	31
18	Выберите факторы, относящиеся к укрупненной	а) <u>количество компьютерных программ;</u> б) интенсивность отказов техники;	31

№ п/п	Задания по дескрипторам учебных целей	Варианты (<u>правильных</u>) ответов	Учеб. неделя
	группе №9 «Уровень информационно-программного обеспечения»?	в) <u>уровень автоматизации деятельности;</u> г) время выполнения ремонтных операций	
19	Выберите факторы, относящиеся к укрупненной группе №10 «Факторы социального аспекта»	а) <u>мотивация работы;</u> б) <u>взаимоотношения в коллективе;</u> в) стаж работы; г) тип темперамента	31
П-ПК-1.1.1 Формулирует факторы для применения в статистической модели			
20	Перечислите не менее <i>трех</i> признаков, которые накладывают ограничения при установлении перечня факторов для исследований	а) цели, поставленные перед собой исследователем; б) уровень осведомленности о моделируемом процессе; в) возможность эксперта в получении необходимой и достоверной информации	33
21	Перечислите <i>три</i> вопроса, ответы на которые помогают убедиться эксперту, что фактор сформулирован	1) как назвать фактор? 2) чем измерить и в каких единицах? 3) в каких пределах или сколько учитывать?	31
22	Выберите виды показателей, которые можно рассматривать в качестве входных	1) <u>количественные показатели;</u> 2) качественные показатели; 3) факторы, принимающие единичные расчетные значения; 4) <u>факторы, выполняющие роль причины для исследуемого процесса</u>	31
23	Выберите виды показателей, которые можно рассматривать в качестве выходных	а) <u>количественные показатели;</u> б) <u>качественные показатели;</u> в) факторы, выполняющие роль причины для исследуемого процесса; г) <u>факторы, выступающие в роли оценки уровня функционирования исследуемого процесса</u>	31

П-ПК-1.1.2 Использует систему оценки квалификации производственного персонала на основе нормативных и правовых документов			
24	Отметьте признаки, которые относятся к формированию балльной системы оценки персонала	а) <u>анализ профессионального стандарта (или квалификационных требований)</u> ; б) <u>выбор: трудовых действий; необходимых умений; необходимых знаний</u> ; в) трудоемкость выполнения функциональных обязанностей должностных лиц; г) <u>оценка уровня квалификации по каждой компетенции (или системы)</u> ; д) уровень автоматизации рабочего места	32
25	Перечислите 5 показателей (3 обязательных и 2 дополнительных), используемых для системы оценки уровня квалификации должности (профессии) при отсутствии профессионального стандарта	Обязательные: 1) возраст работника (при приеме на работу); 2) стаж работы (общий или в данной должности); 3) уровень образования и срок обучения, повышение квалификации; Дополнительные: 4) должностные обязанности или характеристика работ; 5) необходимые умения и знания	32
26	Выберите документы, регламентирующие основную деятельность, рассматриваемого в работе производственного персонала для оценки его квалификации	а) <u>профессиональный стандарт</u> ; б) <u>федеральный государственный образовательный стандарт</u> ; в) <u>постановление Минтруда РФ «Об утверждении тарифно-квалификационных характеристик по общеотраслевым профессиям рабочих»</u> ; г) Трудовой кодекс РФ	32
Пр-ПК-1.1.2 Применяет процедуру сбора данных для формирования гипотезы вариационного ряда			
27	Перечислите основные этапы проведения эксперимента	1) подготовка к проведению эксперимента (выбор объекта, цель и составление плана наблюдения; подбор средств (протоколов) регистрации показателей; 2) проведение наблюдений на объекте (контроль исправности средств, выбор места наблюдения; заполнение протоколов (бланков) наблюдения);	34

		3) обработка результатов (первичное уточнение и восстановление данных; статистическая обработка результатов); 4) описание и интерпретация результатов (выводы; разработка рекомендаций для практики)	
28	Опишите возможные виды эксперимента, которые могут применяться для сбора данных и формирования гипотезы вариационного ряда	Эксперимент может быть проведен в естественных условиях эксплуатации (полевой) или в лабораторных условиях на физических объектах, математических моделях (основанных на элементах аналитической алгебры и геометрии и при помощи компьютерной программы)	34
29	Опишите задачи, решение которых обеспечивает программа «Гипотеза ряда и модификация данных (n значений).xlsm»	Программа обеспечивает ввод, обработку, корректировку и представление необходимой информации о входном и выходных факторах для использования в дальнейшем процессе проектирования статистической модели	35
30	На каком из четырех листов программы «Гипотеза ряда и модификация данных (n значений).xlsm» вводятся и накапливаются статистические данные генерируемых значений вариационных рядов	а) генератор; б) <u>исходные</u> ; в) модифиц.; г) графики	35
Пр-ПК-1.1.2 Применяет программное обеспечение для расчета параметров моделей			
31	Соотнесите наименование используемой функции в полиноме модели и ее символьный математический вид	а) линейный (4) б) квадратичный (1) в) логарифмический (3) г) обратный (2) д) квадратный корень (6) е) произведения факторов (5)	30
		1) $\{a_0 + a_1(x_1)^2 + a_2(x_2)^2 + \dots + a_n(x_n)^2\}$; 2) $\{a_0 + a_1(1/x_1) + a_2(1/x_2) + \dots + a_n(1/x_n)\}$; 3) $\{a_0 + a_1 \log(x_1) + a_2 \log(x_2) + \dots + a_n \log(x_n)\}$; 4) $\{a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n\}$; 5) $\{a_0 + a_1 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n\}$; 6) $\{a_0 + a_1 \sqrt{x_1} + a_2 \sqrt{x_2} + \dots + a_n \sqrt{x_n}\}$	

32	Перечислите не менее четырех видов данных, которые вносятся в программу Model3 для расчета параметров математической модели	1) число входных факторов; 2) число наблюдений; 3) названия выходного показателя; 4) обозначения выходного и входных показателей; 5) значения исходных (модифицированных) данных	30
А-ПК-1.1.1 Осуществляет анализ качества полученного результата по заданной методике			
33	Критерии выбора лучшей модели: лучшей моделью принимается та, для которой:	а) <u>значения расчетных коэффициентов множественной корреляции R² и R^{2m} стремятся к максимальной величине – 1, но не превышают ее и не принимают отрицательные значения;</u> б) <u>значения статистики J_m должны принимать наименьшие относительные значения для полученных моделей;</u> в) значения статистики J _m должны принимать наибольшие относительные значения для полученных моделей	36
34	Перечислите четыре критерия выбора лучшей модели	1) соответствие характера влияния входных факторов; 2) соответствие степени влияния входных факторов; 3) соблюдение математических показателей; 4) простота использования	36
35	Выберите вид формулы, по которой регрессионное уравнение подвергается элементарной проверке на адекватность соответствия исходным данным	а) $\delta = \frac{ Y_i(\text{мод}) - Y_i(\text{дан}) }{Y_i(\text{мод})} \cdot 100\%$; б) $\delta = \frac{ Y_i(\text{мод}) - Y_i(\text{дан}) }{Y_i(\text{мод})}$; в) $\delta = \frac{ Y_i(\text{дан}) - Y_i(\text{мод}) }{Y_i(\text{дан})} \cdot 100\%$; г) $\delta = \frac{ Y_i(\text{дан}) - Y_i(\text{мод}) }{Y_i(\text{дан})}$	36
А-ПК-1.1.2 Осуществляет оценку степени значимости факторов в математической модели			
36	Опишите признак определения характера степени влияния входных факторов	Характер степени определяется величиной числового коэффициента при факторе с учетом вида модели и гипотезы ранжирования факторов в экспертной характеристике	36

37	Выберите вид модели, для которой соответствие степени влияния не устанавливается	а) $\{a_0 + a_1(x_1)^2 + a_2(x_2)^2 + \dots + a_n(x_n)^2\}$; б) $\{a_0 + a_1(1/x_1) + a_2(1/x_2) + \dots + a_n(1/x_n)\}$; в) $\{a_0 + a_1 \log(x_1) + a_2 \log(x_2) + \dots + a_n \log(x_n)\}$; г) $\{a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n\}$; д) $\{a_0 + a_1 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n\}$; е) $\{a_0 + a_1 \sqrt{x_1} + a_2 \sqrt{x_2} + \dots + a_n \sqrt{x_n}\}$	35
С-ПК-1.1.1 Подтверждение (неподтверждение) гипотезы исследования полученным результатам			
38	Определите, в каком уравнении характер влияния факторов <i>не соответствует</i> их реальному поведению в рассматриваемых условиях причинно-следственных связей: $N \uparrow \downarrow; S \uparrow \uparrow; R \uparrow \uparrow; T \uparrow \downarrow$	а) $\{a_0 - a_1 \log(N) + a_2 \log(S) + a_3 \log(R) - a_4 \log(T)\}$; б) $\{a_0 - a_1 N + a_2 S - a_3 R + a_4 T\}$; в) $\{a_0 - a_1 \sqrt{N} + a_2 \sqrt{S} + a_3 \sqrt{R} - a_4 \sqrt{T}\}$; г) $\{a_0 - a_1(N)^2 + a_2(S)^2 + a_3(R)^2 - a_4(T)^2\}$; д) $\{a_0 + a_1(1/N) - a_2(1/S) - a_2(1/R) + a_n(1/T)\}$	36
39	Перечислите основные причины, не позволяющие получить ожидаемый результат	а) ошибки в расчетах при оценке адекватности модели; б) нарушение условий применения метода Гаусса; в) неверная гипотеза о степени и характере влияния используемых факторов; г) некорректность применения метода Гаусса	37
40	Опишите действия, которые необходимы, если результат ранжирования факторов не подтверждается параметрами перед факторами в статистической модели	Если условие выполняется не для всех факторов, то необходимо пересмотреть предварительное ранжирование или представить обоснованное подтверждение мнения	36
С-ПК-1.1.2 Формирует заключение выполненной работы			
41	Перечислите не менее двух элементов, которые не должны быть включены в заключение	Заключение не должно содержать «чужие» результаты, которые не получены автором в процессе выполнения курсовой работы, а также не относящиеся к решению поставленных задач	37

О-ПК-1.1.1 Демонстрирует оценку возможности практического применения полученных результатов в различных видах профессиональной деятельности			
42	Перечислите основные результаты, полученные в процессе освоения дисциплины, которые Вы можете использовать в иных видах профессиональной деятельности, не предусмотренных ОПОП, но из перечня ФГОС	Проектно-конструкторская деятельность: - составление описаний устройства и функционирования энергообъектов; - проведение расчетов технико-экономического анализа. Производственно-технологическая деятельность: исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению	40

Оформление оценочных материалов как составной части обязательных документов основной образовательной программы подготовки осуществляется в соответствии с Положением об оценочных материалах ДГТУ.

Для процедуры лицензирования новых образовательных программ рекомендуется использовать титульный лист с реквизитами утверждения ответственным проректором по учебной работе (прил. 2).

5. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ И УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

По дисциплине «Малозатратные инженерные технологии» предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной работы обучающегося в ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины); промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество освоения компетенции в рамках дисциплины).

Текущий контроль успеваемости проводится после изучения каждого из шести разделов дисциплины в течение семестра. Обеспечивает обратную связь процесса обучения, при необходимости его коррекцию, активизацию самостоятельной работы обучающихся.

Текущий контроль успеваемости осуществляется 6 раз в семестр и предполагает начисление баллов за выполнение различных видов работ по соответствующей шкале (рис. 6).

Распределение баллов осуществлено таким образом, что обеспечивается выполнение требования одновременно двух аккредитационных показателей АП₅ и АП₁ федеральной системы оценки качества, включающих обязательное проведение диагностической работы. Успешным прохождением такой работы считается, если обучающиеся выполнили 70 % и более заданий, сформированных из фонда образовательной организации.

Организационно-техническое и информационно-аналитическое сопровождение внешней оценки качества обучения осуществляется Росаккредагентством в форме тестирования. Процедура проводится на интернет-площадке с использованием специального программного обеспечения по адресу «dr.nica.ru».

Успешность выполнения заданий обучающимися в значительной степени зависит от подготовленности к данному процессу организации и тестируемых.

Текущий контроль (30 баллов)							
1 контрольная точка				4 контрольная точка			
Лекц. (X ₁)	Практ. (Y ₁)	Лаб. (Z ₁)	Сам. (S ₁)	Лекц. (X ₄)	Практ. (Y ₄)	Лаб. (Y ₄)	Сам. (S ₄)
1	1	-	2	1	1	-	3
$\Sigma = X_1 + Y_1 + Z_1 + S_1 = 4$				$\Sigma = X_4 + Y_4 + Z_4 + S_4 = 5$			
2 контрольная точка				5 контрольная точка			
Лекц. (X ₂)	Практ. (Y ₂)	Лаб. (Y ₂)	Сам. (S ₂)	Лекц. (X ₅)	Практ. (Y ₅)	Лаб. (Y ₅)	Сам. (S ₅)
1	1	1	2	1	1	1	3
$\Sigma = X_2 + Y_2 + Z_2 + S_2 = 5$				$\Sigma = X_5 + Y_5 + Z_5 + S_5 = 6$			
3 контрольная точка				6 контрольная точка			
Лекц. (X ₃)	Практ. (Y ₃)	Лаб. (Y ₃)	Сам. (S ₃)	Лекц. (X ₆)	Практ. (Y ₆)	Лаб. (Y ₆)	Сам. (S ₆)
1	1	1	2	-	-	-	5
$\Sigma = X_3 + Y_3 + Z_3 + S_3 = 5$				$\Sigma = X_6 + Y_6 + Z_6 + S_6 = 5$			
Промежуточная аттестация (до 50 баллов)	Итоговое количество баллов и оценка по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации						
30 баллов	Менее 60 баллов – «неудовлетворительно» 61-70 баллов – «удовлетворительно» 71-90 баллов – «хорошо»; 91-100 баллов – «отлично»						

Рис. 6. Весовое распределение баллов и шкалы оценивания по видам контрольных мероприятий

С одной стороны, к федеральной системе должна быть максимально приближена вузовская система оценивания, включая распределение баллов и шкалирование результата, а также признание экспертами разработанных в организации тестов. С другой стороны, очень важна подготовленность и натренированность обучающихся.

Каждому тестируемому из бланка заданий для выполнения диагностической работы в автоматическом режиме по персональному логину и паролю задается 15 заданий закрытого и открытого типов. На сеанс тестирования выделяется 90 минут; тестирование автоматически завершается по истечении времени либо досрочно по решению тестируемого.

С учетом вышесказанного потребовалось откорректировать отдельные параметры действующего механизма в ДГТУ согласно федеральным требованиям (табл. 11).

Таблица 11

Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	Количество баллов по контрольным точкам					
	1	2	3	4	5	6
<i>Текущий контроль (30 баллов)</i>						
Посещение занятий, активная работа на занятиях	1	1	1	1	1	
Выполнение заданий по дисциплине	2	1	1	1	1	
Устные ответы на семинарских (практических или лабораторных) занятиях	1	1	1	1	1	
Решение всех тестовых заданий		1	1	1	1	1
Подготовка курсовой работы		1	1	1	1	
Публичная защита курсовой работы						4
ИТОГО	4	5	5	5	6	5

Экзамен по дисциплине проводится последовательно в три этапа: первый этап завершается защитой курсовой работы, второй – в виде диагностической работы, третий – в письменной форме на экзамене. Для перехода на третий этап необходимо в диагностической работе правильно ответить на 70 % и более тестовых заданий. Тем самым возможно набрать от 61 до 70 баллов – базовый уровень положительной оценки. Этот уровень обучающийся может повысить, набрав дополнительные баллы за шесть контрольных точек (в общей сумме не более 30 баллов) или во время письменного ответа на экзамене. Каждая контрольная точка нормируется преподавателем в пределах от 4 до 6 баллов.

Сумма баллов по дисциплине – 100.

Заключение

Необходимо отметить, что принцип преемственности, а иногда и консервативности в обучении, на который часто опираются в вузах при переходе от одного ФГОС к другому, не всегда обеспечивает достижение планируемого результата. Закрепление компетенций за дисциплинами ОП происходит без учета новых требований к подготовке, не функционирует должным образом в вузе механизм внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по реализуемой программе в новых условиях.

Представленная в учебно-методическом пособии авторская *деятельностно-целевая методология* органично сочетает в себе системные теоретические знания в когнитивной области и методы исследования в области обеспечения качества образовательной деятельности, а также эффективно обеспечивает реализацию современной парадигмы государственной аккредитации. Работа содержит пошаговые инструкции для проектирования, а также устранения «болевых точек» в содержании рабочих программ дисциплин (практик) и оценочных средств в отношении освоения компетенций основных профессиональных образовательных программ.

Приведенные примеры являются хорошей основой практического применения *методологии* при формировании вузовских механизмов оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся в рамках действующих ФГОС бакалавриата, специалитета и магистратуры различных направлений подготовки. Они также применимы для перспективных ФГОС четвертого поколения.

При помощи разработанной автором методологии были переработаны оценочные средства и содержание рабочих программ дисциплин по образовательным программам ДГТУ, заявляемым на государственную аккредитацию, получившим положительную оценку Рособнадзора.

Хочется пожелать терпения и успехов в освоении и практических достижений в применении данной *методологии*.

Библиографический список

1. Об образовании в Российской Федерации. Федеральный закон от 30.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 29.12.2022).

2. Государственная аккредитация: вчера, сегодня, завтра: сборник научных трудов сотрудников Национального аккредитационного агентства в сфере образования и экспертов в области проведения государственной аккредитации образовательного учреждения и научной организации / ФГБУ «Росаккредагентство». Москва. 2023.

3. Макеев В.А., Тимошек И.Н. Механизм оценки качества образовательной деятельности на основе профессиональных стандартов // Экономика железных дорог. 2021. № 5. С. 72–80.

4. Месхи Б.Ч., Тимошек И.Н., Измайлова Л.С. Подготовка и проведение государственной аккредитации основных профессиональных образовательных программ высшего образования без выезда экспертной группы в организацию, с использованием дистанционных технологий. Опыт ДГТУ: инструктивно-методическое издание / Ростов-на-Дону: ДГТУ. 2021. 209 с.

5. Тимошек И.Н. Деятельностно-целевая методология для экспертизы содержания и оценочных средств применительно к программам магистратуры // Качество высшего образования: сборник научных статей сотрудников Национального аккредитационного агентства в сфере образования и экспертов в области проведения государственной аккредитации образовательной деятельности. Москва: ФГБУ «Росаккредагентство», 2023. С. 220–235. URL: <http://nica.ru/about/publishing/QHE-2023.pdf>. - ISBN 978-5-93727-033-7.

6. Timoshek I., Timoshek P. Motivational Model of Student Performance for Educational Training Programs for Specialists with Higher Engineering Education for Transport // XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022”. INTERAGROMASH 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, 2023. Vol 575. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_340.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Конструктор задач Л.С. Ильюшина

Учебные уровни начального порядка		
ОЗНАКОМЛЕНИЕ	ПОНИМАНИЕ	ПРИМЕНЕНИЕ
1. Назовите основные части...	8. Объясните причины того, что...	15. Изобразите информацию о... графически
2. Сгруппируйте вместе все...	9. Обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы...	16. Предложите способ, позволяющий...
3. Составьте список понятий, касающихся...	10. Покажите связи, которые, на ваш взгляд, существуют между...	17. Сделайте эскиз рисунка (схемы), который показывает...
4. Расположите в определённом порядке...	11. Постройте прогноз развития...	18. Сравните... и..., а затем обоснуйте...
5. Изложите в форме текста...	12. Прокомментируйте положение о том, что...	19. Проведите (разработайте) эксперимент, подтверждающий, что...
6. Вспомните и напишите...	13. Изложите иначе (переформулируйте) идею о том, что...	20. Проведите презентацию...
7. Прочитайте самостоятельно...	14. Приведите пример того, что (как, где)...	21. Рассчитайте на основании данных о...
Учебные уровни высокого порядка		
АНАЛИЗ	СИНТЕЗ	ОЦЕНКА
22. Раскройте особенности...	29. Предложите новый (иной) вариант...	36. Ранжируйте... и обоснуйте...
23. Проанализируйте структуру... с точки зрения...	30. Разработайте план, позволяющий (препятствующий)...	37. Определите, какое из решений является оптимальным для...
24. Составьте перечень основных свойств... с точки зрения...	31. Найдите необычный способ, позволяющий...	38. Оцените значимость... для...
25. Постройте классификацию... на основании...	32. Придумайте игру, которая...	39. Определите возможные критерии оценки...
26. Найдите в тексте (модели, схеме и т.п.) то, что...	33. Предложите новую (свою) классификацию...	40. Выскажите критические суждения о...
27. Сравните точки зрения... и ... на...	34. Напишите возможный (наиболее вероятный) сценарий развития...	41. Оцените возможности... для...
28. Выявите принципы, лежащие в основе...	35. Изложите в форме... своё мнение (понимание)...	42. Проведите экспертизу состояния...



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и международной деятельности

_____ А.Н. Бескопильный
личная подпись инициалы, фамилия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
«МАЛОЗАТРАТНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
для студентов направления
13.04.03 Энергетическое машиностроение.
Электрические и электронные системы энергетического оборудования
с цифровым управлением

Рассмотрен и рекомендован
для использования в учебном процессе
на 2023–2025 учебные годы на заседании
кафедры «Электротехника и электроника»
Протокол от _____ г. № _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Лаврентьев
Анатолий
Александрович

Составитель к.т.н., доцент _____ Тимошек Игорь
Николаевич

2023 г.

Содержание

Введение.....	3
1. ДЕЯТЕЛЬНОСТНО-ЦЕЛЕВАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	5
2. ПРИМЕРЫ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ О КОМПЕТЕНЦИЯХ (ИНДИКАТОРАХ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ) В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
2.1. Пример описания УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.....	11
2.2. Пример описания ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.....	16
2.3. Пример описания ПК-1: Способен осуществлять моделирование процессов технического состояния систем энергетического оборудования на базе современных технологий проведения научных исследований, позволяющих систематизировать информацию об эксплуатационной работоспособности оборудования.....	18
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДОВ И ОБЪЕМОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	24
4. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ, СООТНЕСЕННЫЕ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И ДЕСКРИПТОРАМИ УЧЕБНЫХ ЦЕЛЕЙ...	27
4.1. Задания в тестовой форме для индикатора УК-4.2.....	27
4.2. Задания в тестовой форме для индикатора ОПК-1.1	33
4.3. Задания в тестовой форме для индикатора ПК-1.1... ..	41
5. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ И УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ В ЦЕЛОМ.....	51
Заключение.....	53
Библиографический список.....	54
Приложения.....	55

Учебное издание

Тимошек Игорь Николаевич

**МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ:
ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ
ДЛЯ ПРОЦЕДУРЫ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ ОЦЕНКИ
КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ**

Редактор А.А. Литвинова
Компьютерная обработка: О.И. Пушкина

В печать 17.05.2023.
Формат 60×84/16. Объем 3,7 усл. п. л.
Тираж 100 экз. Заказ № 787. Цена свободная

Издательский центр ДГТУ
Адрес университета и полиграфического предприятия:
344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1