

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Институт машиностроения
Кафедра «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

В.В. Ельцов

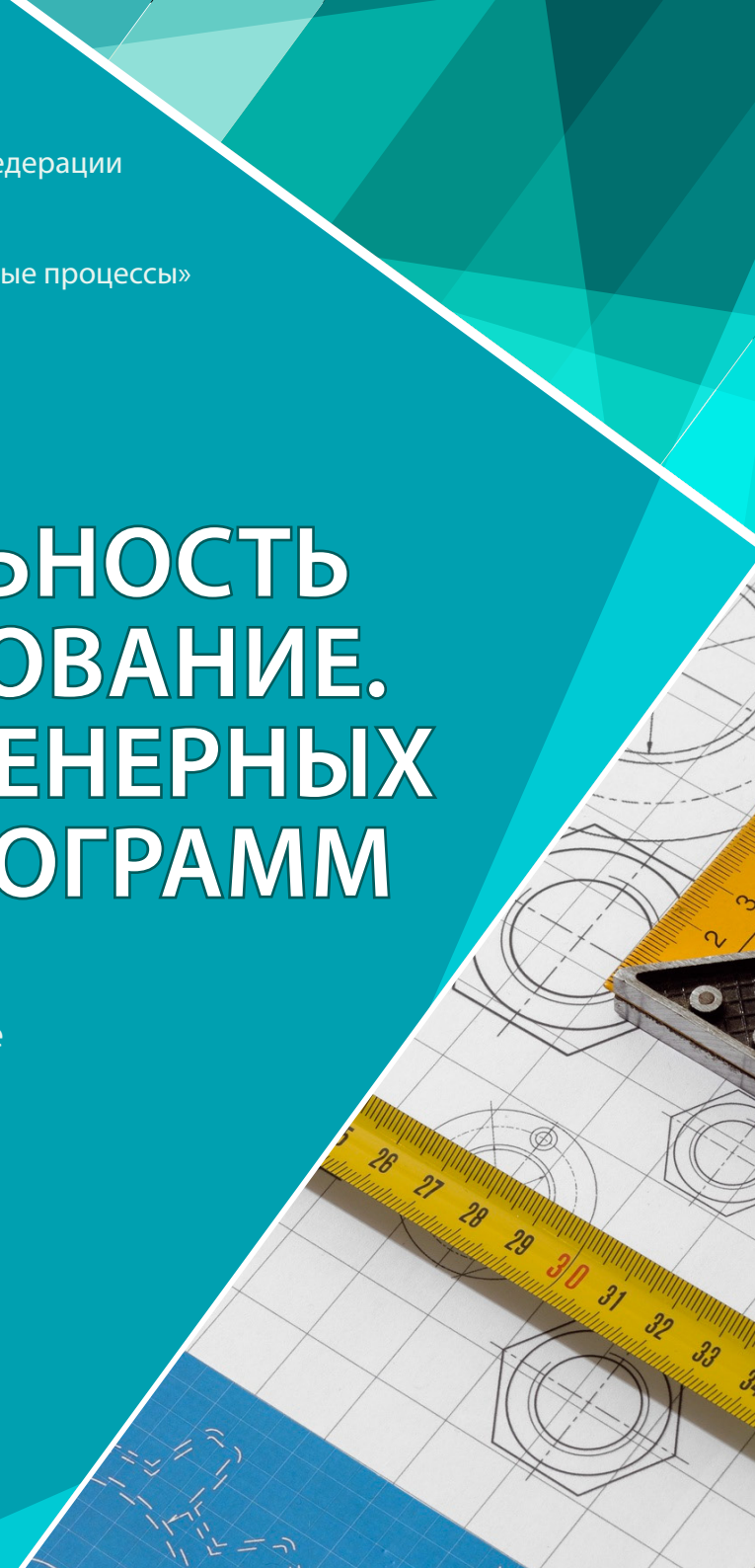
ИНЖЕНЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

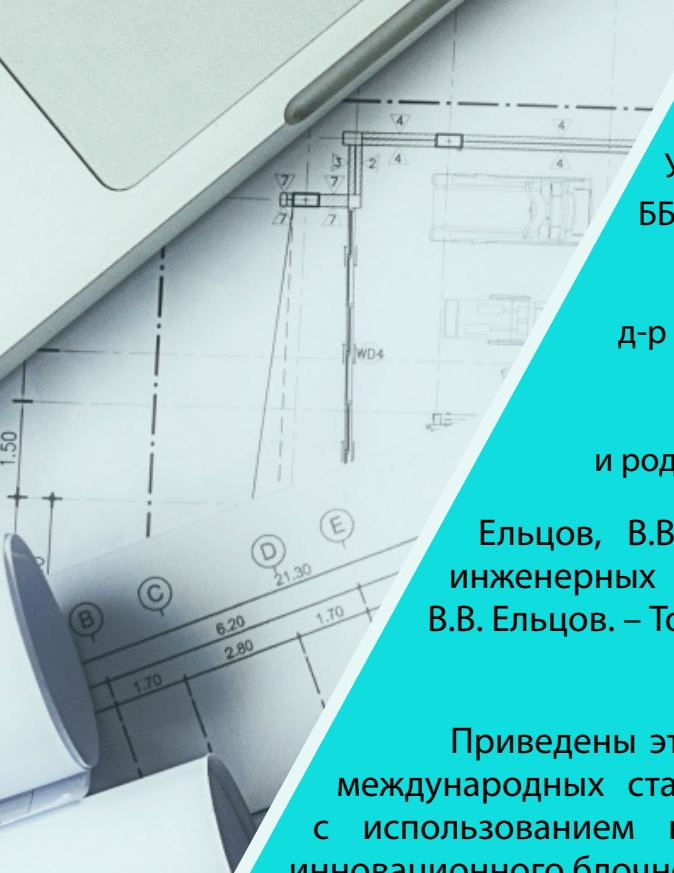
Электронное учебно-методическое пособие

© Ельцов В.В., 2023

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», 2023

ISBN 978-5-8259-1364-3





УДК 378.14; 621.791.079
ББК 34.560

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор кафедры инжиниринга Поволжского государственного университета сервиса *Б.М. Горшков*;

канд. техн. наук, доцент кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы» Тольяттинского государственного университета *К.В. Моторин*.

Ельцов, В.В. Инженерная деятельность и инженерное образование. Проектирование инженерных образовательных программ : электронное учебно-методическое пособие / В.В. Ельцов. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2023. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1364-3.

Приведены этапы проектирования образовательных программ с учетом требований международных стандартов. Дана методика проектирования основных элементов ОП с использованием компетентностного подхода. Предложена методика составления инновационного блочно-модульного учебного плана на основе матрицы компетенций.

Пособие предназначено для студентов направлений подготовки 15.04.01 «Машиностроение» и 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Текстовое электронное издание.


Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8/10; PIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

© Ельцов В.В., 2023

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», 2023





Учебное издание

Ельцов Валерий Валентинович

**ИНЖЕНЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ**

Редактор *Т.М. Воропанова*

Технический редактор *Н.П. Крюкова*

Компьютерная верстка: *Г.В. Карасева*

Художественное оформление, компьютерное проектирование: *Г.В. Карасева*

*При оформлении пособия использованы изображения от Freepik
и от mindandi на Freepik (сайт <https://ru.freepik.com>)*

Дата подписания к использованию 26.12.2023.

Объем издания 1,3 Мб.

Комплектация издания: компакт-диск, первичная упаковка.

Тираж 50 экз. Заказ № 1-30-23.

Издательство Тольяттинского государственного университета

445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,

тел. 8 (8482) 44-91-47, www.tltsu.ru

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. A silver ballpoint pen is positioned diagonally over the drawing. The drawing includes various dimensions and labels such as 'FITNESS ROOM', '+4.20', '+3.20', '41.00', '9.30', '4.80', 'F6', 'A', 'A-09', and 'G'.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Этапы в организации и проведении работ по проектированию образовательных программ.....	6
2. Разработка компетентностной модели выпускника. <i>Практическая работа 1.</i> Подготовка исходных данных для проектирования образовательной программы.....	18
3. Формирование результатов образования (РО) на основе матрицы компетенций. <i>Практическая работа 2.</i> Определение целей и результатов обучения. Формирование матрицы соответствия целей и результатов	30
4. Разработка перечня дисциплин (курсов, модулей дисциплин) и практик для реализации заявленных результатов образования. <i>Практическая работа 3.</i> Формирование структуры образовательной программы по модулям или блокам дисциплин.....	43
5. Формирование блочно-модульного учебного плана подготовки бакалавров. <i>Практическая работа 4.</i> Формирование блочно-модульного учебного плана	47
Заключение	57
Библиографический список	58
Глоссарий.....	60

An architectural drawing of a fitness room is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', 'F6', 'A-09', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing. The drawing is partially obscured by a teal diagonal shape that transitions into the main title area.

Введение

Актуальность разработки учебно-методического пособия (УМП) «Инженерная деятельность и инженерное образование. Проектирование инженерных образовательных программ» обусловлена тем, что уровень качества подготовки выпускников образовательных программ (ОП) во многом определяется качеством самой образовательной программы.

Практическая деятельность магистрантов, обучающихся по направлениям подготовки 15.04.01 «Машиностроение» и 22.04.01 «Материаловедение и технология материалов» в рамках изучения дисциплины «Инженерная деятельность и инженерное образование», направлена на изучение этапов и методики проектирования ОП инженерной подготовки на основе компетентностного подхода. Одним из важнейших структурных элементов ОП является учебный план. Разработка инновационного учебного плана, основанного на принципе целенаправленного формирования требуемых компетенций, и его блочно-модульная структура также способствуют повышению качества формирования профессиональных компетенций.

Целью разработки УМП является повышение качества подготовки студентов в сфере профессиональной педагогики путем формирования у них компетенции проектирования инженерной ОП и инновационного учебного плана.



1. Этапы в организации и проведении работ по проектированию образовательных программ

An architectural drawing of a fitness room is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', 'F6', 'A-09', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing. The drawing is partially obscured by a teal diagonal banner that contains the title.

Понятие основной образовательной программы


Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего учебного заведения – это комплексный проект образовательного процесса в вузе по определенному направлению, уровню и профилю подготовки, представляющий собой систему взаимосвязанных документов:

– разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно образовательную программу на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и рекомендованной примерной основной образовательной программы (ПрООП) (по соответствующему направлению, уровню и профилю подготовки) с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы конкретного вуза, содержащую [5]:

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', '+4.20 F6', '+3.20', and '416'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing. A teal diagonal line separates this image from the main content area.


Понятие основной образовательной программы

- установленные цели, ожидаемые результаты, структуру и содержание образования, условия и технологии реализации образовательного процесса, системы деятельности преподавателей, студентов, организаторов образования, средства и технологии оценки и аттестации качества подготовки студентов на всех этапах их обучения в вузе;
- включающую: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки студентов, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.



Этапы работ по проектированию образовательной программы

- 1-й этап. Организационно-информационный.
- 2-й этап. Подготовка исходных данных для проектирования.
- 3-й этап. Проектирование образовательной программы.

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', '+4.20 F6', '+3.20', '41.00', 'A', 'A-09', 'F', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing.

1-й этап. Организационно-информационный


Шаг 1. Определение направления и уровня подготовки ОП.

Шаг 2. Организация рабочей группы для проектирования ОПг.

Шаг 3. Разработка технического задания на проектирование.

Шаг 4. Аналитика вариантов, методов и подходов к проектированию ОПг.

Шаг 5. Аналитика руководящих документов, российских и международных стандартов по проектированию ОПг.

An architectural drawing of a fitness room is shown in the top-left corner. It includes a grid with letters F, G and numbers 9.30, 4.80. A pen is positioned over the drawing. The drawing also shows a 'FITNESS ROOM' label, a '41.00' dimension, and a 'G' label.

2-й этап. Подготовка к проектированию

Шаг 1. Определение концепции ОП, ее основной идеи с приведением обоснования необходимости разработки.

Шаг 2. Определение мировых требований к компетенциям специалистов в области техники и технологий (FEANI, EMF, ABET).

Шаг 3. Определение требований к компетенциям выпускников на уровне международных стандартов (WA Graduate Attributes and Professional Competencies, EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes).

Шаг 4. Определение специальных требований потенциальных работодателей (профстандарт).

Шаг 5. Выделение среди потенциальных работодателей стратегических партнеров, которые будут наиболее активно участвовать в разработке и реализации программ.


An architectural drawing of a fitness room is shown in the top-left corner. It includes a grid with letters F and G, and numbers 9.30 and 4.80. A pen is resting on the drawing. The drawing also shows a section line labeled 'A-A-09' and a 'FITNESS ROOM' label with elevation markers '+4.20' and '+3.20'.

2-й этап. Подготовка к проектированию

Шаг 6. Выявление требования ФГОС ВО для данного направления и уровня подготовки и определение соответствия требований ГОС и профстандарта.

Шаг 7. Интегрирование всех требований в виде перечня (матрицы компетенций) профессиональных, общеинженерных и универсальных компетенций.

Шаг 8. Выбор российского или зарубежного университета-партнера, который будет участвовать в разработке и реализации программы. Профиль проектируемой совместной программы должен отвечать интересам обоих университетов и быть ориентирован на мировую конкурентную среду.

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', '+4.20 F6', '+3.20', '41.00', 'A', 'A-09', 'F', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing.

3-й этап. Проектирование образовательной программы [6]

Шаг 1. Определение целей образовательной программы и результатов обучения.

Шаг 2. Формирование компетентностной модели выпускника и составление карт компетенций по уровням достижения результата.

Шаг 3. Формирование матрицы: результаты обучения – дидактические единицы (модули, блоки) учебного плана образовательной программы.

Шаг 4. Оценка кредитной стоимости и временного ресурса дидактических единиц (модулей, блоков).

Шаг 5. Выбор и разработка образовательных технологий, обеспечивающих достижение соответствующих результатов обучения по образовательной программе.

An architectural drawing of a fitness room is shown in the top-left corner. It includes a pen, various dimensions (9.30, 4.80, 1.50), and labels like 'FITNESS ROOM', '+4.20 F6', '+3.20', and '41P'. A cyan diagonal line separates this image from the main text area.

3-й этап. Проектирование образовательной программы

Шаг 6. Формирование блочно-модульного учебного плана с набором взаимозаменяемых учебных блоков и блоков для обеспечения траекторности обучения.

Шаг 7. Определение перечня и формирование траекторий подготовки выпускников по различным профилям.

Шаг 8. Определение элементов оценивания, выбор механизмов, методов и средств оценки достижения результатов обучения по каждой траектории и качества освоения образовательной программы в целом.

Шаг 9. Разработка механизма проверки достижения целей ОП через оценку результатов обучения и корректировки качества образовательных результатов в рамках ОП в случае их несоответствия.

Шаг 10. Разработка механизма постоянной актуализации образовательной программы.

An architectural drawing of a fitness room is shown in the top-left corner. It includes a pen, a ruler, and various technical annotations such as 'FITNESS ROOM', '+4.20 F6', '+3.20', '416', '9.30', '4.80', 'A-09', and 'F'.

3-й этап. Проектирование образовательной программы

Шаг 11. Анализ имеющихся ресурсов в структурном подразделении: кадрового, учебно-методического, материально-технической базы (лабораторного оборудования, программных средств, баз практик и др.).

Шаг 12. Формирование плана закупок недостающего материально-технического, в том числе и программного обеспечения.

Шаг 13. Составление или корректировка планов издания и закупки учебно-методической литературы.

Шаг 14. Подготовка совместно с работодателями баз практики, составление договоров, уточнение требований к базам практики и сроков ее проведения.

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown on the left side of the slide. A silver pen is resting on the drawing. The drawing includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', '+4.20', '+3.20', '41.00', 'F6', 'A', 'A-09', 'F', and 'G'.

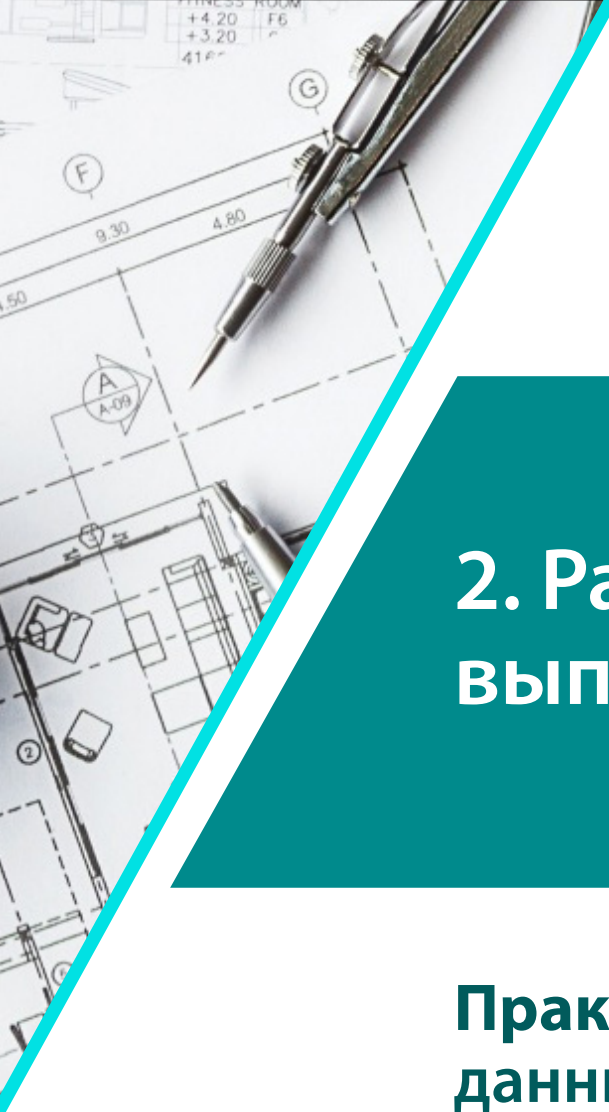
Проблемы при проектировании

- Установление контактов с основными работодателями и выпускниками.
- Разработка компетентностной модели (КМ) выпускника ВПО.
- Установление отношений между компетентностной и дисциплинарной структурами.
- Распределение трудоемкости между дисциплинами и практиками в рамках компетентностного подхода.
- Разработка оценочных средств для контроля сформированности компетенций.

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', 'F6', 'A-09', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing. The background of the slide is a teal-to-white gradient with a diagonal line.

Порядок проектирования образовательной программы

1. Разработка компетентностной модели (КМ) выпускника на основе ФГОС ВО и с учетом интересов работодателей (профессиональный стандарт).
2. Формирование результатов образования (РО) на основании матрицы компетенций.
3. Разработка карты (паспорта) компетенций.
4. Формирование дисциплинарной структуры ОП.
5. Установление отношений между компетенциями и дисциплинами (блоками дисциплин).
6. Установление терминальных дисциплин (блока дисциплин) и междисциплинарных связей.
7. Составление учебного плана с распределением трудоемкости между дисциплинами.
8. Разработка рабочих программ дисциплин в кредитно-модульном формате.
9. Разработка оценочных средств сформированности компетенций.



2. Разработка компетентностной модели выпускника

Практическая работа 1. Подготовка исходных данных для проектирования образовательной программы

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', '+4.20', '+3.20', 'F6', '41.00', 'A', 'A-09', 'F', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing.

Разработка компетентностной модели выпускника

Компетентностная модель выпускника (матрица компетенций) по определенному направлению подготовки представляет собой совокупность требований к результатам освоения студентом образовательной программы, установленных:

- международными стандартами инженерного образования;
- федеральным государственным образовательным стандартом РФ;
- профессиональным стандартом соответствующего профиля подготовки;
- специальными требованиями потенциального работодателя.

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', '+4.20 F6', '+3.20', '416', 'A', 'A-09', 'F', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing. A teal diagonal line separates this image from the main content area.

Разработка компетентностной модели выпускника

Компетенция – результат образования – это способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

Компетентность, как более широкое понятие по сравнению с знаниями, умениями, навыками, имеет в своем содержании и **личностную**, и **деятельностную** составляющие. Компетентностный подход реализует наряду с собственно профессиональной подготовкой также направления **личностного развития**.

An architectural drawing of a fitness room is shown in the top-left corner. It includes a pen, various dimensions (9.30, 4.80, 1.50), and labels like 'FITNESS ROOM', '+4.20 F6', '+3.20', and '41P'. A cyan diagonal line separates this image from the main text area.

Разработка компетентностной модели выпускника

1. Определение направления и уровня подготовки образовательной программы.

Направление подготовки и уровень определяется на основе Приказа Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» (с изменениями и дополнениями). Приложение № 1. «Перечень направлений подготовки высшего образования – бакалавриата» (см. ссылку на сайт) – <https://base.garant.ru/70480868/53f89421bbdaf741eb2d1ec4ddb4c33/>

Необходимо перейти по ссылке и выбрать нужное направление и уровень подготовки, затем сформировать титульный лист для практических занятий по проектированию образовательной программы (см. следующий слайд).

Разработка компетентностной модели выпускника

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(наименование института)

Кафедра «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой СОМДиРП

_____ **В.В. Ельцов**
(подпись) (И. О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ

15.03.01 «Машиностроение»

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Технологии сварочного производства и инженерия поверхностей
(направленность (профиль)/специализация)

Бакалавр
(квалификация выпускника)

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Разработчик ОП:

Студент группы _____
_____ подпись _____ Ф. И. О.

Тольятти 20__

2. Определение требований к компетенциям выпускников на уровне международных стандартов.

Стандартом профессионального инженера предусмотрены универсальные и профессиональные компетенции в соответствии с требованиями Международного инженерного альянса (изложены в Graduate Attributes and Professional Competencies) и Европейской федерации национальных инженерных ассоциаций (изложены в Guide to the FEANI EUR ING Register).

Российскую версию международных компетенций инженеров можно найти на сайте Томской ТПП по ссылке: <http://icc.tomsktpp.ru/> в разделе «Профессиональным инженерам».

Скачать все требования для последующего анализа и формирования матрицы компетенций проектируемой ОП.

3. Определение федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) для выбранного направления и уровня подготовки.

В соответствии с выбранным направлением и уровнем подготовки на портале fgosvo по ссылке: <https://fgosvo.ru/fgosvo/index/24/15> отыскивается действующий на настоящее время Федеральный стандарт поколения 3++ (ФГОС 3++).

Также федеральный стандарт по некоторым направлениям можно найти на сайте ТГУ по ссылке: <https://www.tltsu.ru/upravlenie/educational-methodical-management/state-educational-standards/>

Необходимо открыть стандарт и скачать все обозначенные там компетенции для последующего анализа и формирования матрицы компетенций.

4. Определение профессионального стандарта по выбранному направлению подготовки в соответствии с профилем обучения студентов.

Для этого на сайте «Профессиональные стандарты» по ссылке: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/> выберите профессиональный стандарт.

Далее следует отыскать соответствующий профилю подготовки выпускников профессиональный стандарт и скачать его для дальнейшего анализа требований к специалистам различного уровня, прописанных в стандарте.

5. Определение специальных требований потенциального работодателя.

Эти требования формируются на основе взаимодействия вуза с представителями предприятия потенциального работодателя (генерального партнера) или как результат запросов, направленных в вуз от региональных представителей среднего и крупного бизнеса на подготовку выпускников с конкретными компетенциями (целевая подготовка).

Для выполнения практической работы эти требования могут быть сформулированы самими студентами, представляя себя в качестве руководителей бизнес-структур соответствующего технического профиля.

Можно воспользоваться приведенным примером требований совместного предприятия «Соллерс Форд» (г. Елабуга) (см. следующий слайд).

Разработка компетентностной модели выпускника

Организатор сварочного производства (высшее образование)		
Требование потенциального работодателя к специалисту этой профессии		
№	Наименование	Знать, понимать, уметь, владеть
1	Система менеджмента качества – ИСО ТС 9001, 16949	Знать основы
2	KPI – (KEY Perfomance Indicator) – ключевые показатели завода	Знать
3	One Piece Flow – поток одной детали как самое лучшее построение технологии	Владеть методикой
4	Flow Chart, VSM, Control Plan, PFMEA – схема потока, карта формирования материальных ценностей, план контроля процесса, анализ рисков процесса	Понимать процессы
5	Рабочая инструкция – что должно быть – как оформить	Уметь оформлять
6	5S – порядок на рабочем месте, организация порядка по системе 5S	Владеть
7	TMP – планово-предупредительный ремонт	Знать
8	Layerd process audit – многоуровневый аудит процесса	Знать схему
9	Kaizen-система – система рационализаторских предложений	Знать
10	Right first Time – годная деталь с первого раза	Знать
11	PDCA-система – планируй, действуй, проверяй, контролируй	Владеть
12	HSE-аудит – аудит по безопасности – обходы по безопасности	Понимать процессы
13	FIFO – первый пришел – первый ушел – организация склада	Знать
14	Система kanban – доставка комплектующих	Знать

An architectural drawing of a fitness room is shown in the top-left corner. It includes a pen, a ruler, and various technical annotations such as 'FITNESS ROOM', '+4.20', '+3.20', '41P', 'F6', 'A-09', '9.30', and '4.80'.

Разработка компетентностной модели выпускника

6. Формирование матрицы компетенций выпускника.

- Выбрать из перечня требований международного стандарта универсальные и профессиональные компетенции, наиболее подходящие для профиля разрабатываемой программы, и свести их в таблицу.
- Выбрать из ФГОС 3++ все универсальные и общепрофессиональные компетенции и свести их в таблицу.
- Выбрать из найденного профессионального стандарта требования к специалистам уровня инженерной подготовки (высшего образования) по профилю подготовки (профессиональные компетенции) и свести их в таблицу.
- Подготовить и свести в таблицу список специальных профессиональных компетенций (от потенциального работодателя).
- Все полученные данные свести в **матрицу компетенций** (см. следующий слайд).

Разработка компетентностной модели выпускника

Матрица компетенций выпускника

УК – универсальные компетенции

УМК – универсальные международные компетенции

ОПК – общепрофессиональные компетенции

ПК – профессиональные компетенции

ПМК – профессиональные международные компетенции


ПСК – профессиональные специальные компетенции

Обозначение компетенций	Содержание компетенции
УК-1	
УК-2	
...	
УМК-1	
УМК-2	
...	
ОПК-1	
ОПК-2	
...	
ПК-1	
ПК-2	
...	
ПМК-1	
ПМК-2	
...	
ПСК-1	
ПСК-2	
...	



3. Формирование результатов образования (РО) на основе матрицы компетенций

Практическая работа 2. Определение целей и результатов обучения. Формирование матрицы соответствия целей и результатов

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels like 'FITNESS ROOM', 'F6', 'A-09', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing.

Формирование результатов образования

Различие понятий [7]

Компетенция – результат образования (РО)

- **РО** описывают компетенциями, которые должны быть сформированы в процессе изучения модуля (характеризуется конкретными измеряемыми достижениями).
- **Компетенции** являются комбинацией свойств, способностей и взглядов личности (студента).
- **РО** формируются преподавателем, а **компетенции** приобретаются студентами.
- Сумма **компетенций**, приобретенных выпускником, может быть больше суммы компетенций, вытекающей из **результата образования**.

Зачем вводятся РО? [7]

- Обеспечение прозрачности систем и квалификаций высшего образования
- Стремление к большей точности рассмотрения того, что именно в терминах «знания» и «навыки» приобретает студент
- Повышение ясности и точности: что должно быть достигнуто – как это будет достигнуто – как будет оценено
- Теперь основным вопросом студенту или выпускнику будет уже не «что вы делали, чтобы получить степень?», а «что вы можете делать сейчас, **когда получили степень?**»

Результат образования – это формулировка того, что будет знать, понимать и в состоянии продемонстрировать студент по окончании образовательного процесса (лекции, дисциплины, модуля или ОП в целом).

Для формирования результатов образования студенту при выполнении практической работы требуется:

1. Тщательно проанализировать все требования (компетенции), входящие в матрицу компетенций, и структурировать их по уровням «Знать», «Понимать», «Применять» по каждому блоку компетенций «Универсальные», «Общепрофессиональные», «Профессиональные».

2. Сформировать таблицу блоков компетенций и их уровней для последующей формулировки **результатов образования** (см. следующий слайд).

Формирование результатов образования

Матрица уровней компетенций

Уровень	Код компетенций	Содержание компетенций	Результат образования
Знать	УК-2		РО-1
	УК-5		
	УК-8		
	УК-...		
Понимать	УК-1		РО-3
	УК-3		
	УК-...		
Владеть	УК-4		РО-5
	УК-6		
	УК-...		
Знать	ОПК-4		РО-7
	ОПК-7		
	ОПК-...		
Понимать	ОПК-5		РО-9
	ОПК-10		
	ОПК-...		
Владеть	ОПК-1		РО-11
	ОПК-2		
	ОПК-...		
Знать	ПК-1		РО-13
	ПК-...		РО-14
Понимать	ПК-4		РО-15
	ПК-...		РО-16
Владеть	ПК-2		РО-17
	ПК-...		РО-18

Общие правила формулировки результатов образования (РО)

- Использовать для ориентира ТАБЛИЦУ ГЛАГОЛОВ в соответствии с таксономией Блума, соответствующих каждому уровню целей (знать, понимать, применять, анализировать, синтезировать, оценивать).
- РО выражаются в простых и однозначных терминах и должны быть понятны студентам, преподавателям, коллегам, работодателям и внешним экспертам.
- Лучше по каждому блоку компетенций иметь небольшое число важных результатов, чем множество второстепенных (рекомендуется 5–10).
- Результаты обучения должны быть видимыми и измеримыми.
- **Критерии формулировки РО:** необходимость, достаточность, возможность оценки.

Общие правила формулировки результатов образования (РО) [8]:

- Каждый результат обучения должен начинаться с глагола действия, за которым следует фраза, описывающая контекст (например, составлять функциональные блок-схемы процессов).
- Использовать только один глагол для каждого результата обучения.
- Избегать применения глаголов, допускающих разные толкования с точки зрения того, какие действия они определяют.
- Избегать сложных предложений. Если необходимо, для большей ясности использовать при формулировке РО более одного предложения.



Формирование результатов образования

Примеры результатов обучения, подтверждающие уровень «Знание»

РО-1: Определить этические и экологические последствия проведения научных исследований в области инженерной деятельности.

РО-2: Описать принципы формирования карт технологических процессов в области машиностроения.

РО-7: Перечислить критерии и условия, которые необходимо учитывать при проектировании процесса получения качественных неразъёмных соединений.

РО-8: Дать определение применимости профессиональных методик и инженерного инструментария в сфере проектирования и изготовления конструкций.

РО-13: Описать процессы, используемые в инженерном деле при подготовке проектной справки для клиента.

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', '+4.20 F6', '+3.20', '41P', 'A', 'A-09', 'F', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing.

Формирование результатов образования

Примеры результатов обучения, подтверждающие уровень «Понимание»

РО-3: Провести различие между процессами расчета, проектирования и изготовления конструкций.

РО-15: Проиллюстрировать уровни и различия машиностроительных технологий в развитых странах.

РО-16: Спрогнозировать технические и технологические характеристики конструкции при ее проектировании.

РО-9: Объяснить социальные, экономические и политические последствия развития техники и технологий.

РО-4: Выявить силы и условия, способствующие развитию инженерного образования в России в XXI веке.

Примеры результатов обучения, подтверждающие уровень «Владение»

РО-17: Построить технологический процесс сварки и наплавки изделий из конструкционных материалов.

РО-12: Применить современные методы для расчета и проектирования конструкций и технологий в промышленных процессах.

РО-18: Рассчитать необходимое количество энергии для получения качественного сварного соединения.

РО-6: Показать, как изменится производительность технологических процессов вследствие внедрения нового оборудования.



Формирование результатов образования

Контрольный список вопросов для описания результатов образования

- Начинается ли описание каждого результата с активного глагола?
- Используется ли только один активный глагол на каждый результат образования?
- Исключены ли такие термины, как «знать», «понимать», «учить», «быть знакомым», «быть информированным», «быть в курсе»?
- Поддаются ли результаты образования наблюдению и измерению?
- Можно ли оценить написанные результаты образования?
- Включают ли результаты обучения различные уровни целей?
- Соответствуют ли результаты целям и содержанию модуля?
- Соблюдается ли рекомендация по числу результатов (максимум 10 для одного модуля)?
- Реально ли добиться данных результатов образования с имеющимися временем и ресурсами?

Формирование матрицы уровней результатов образования

1. Матрица уровней результатов образования формируется с целью дальнейшего подбора дисциплин (курсов, модулей, практик) для подготовки учебного плана по реализации **результатов образования**.
2. Для формирования матрицы требуется из всех полученных ранее результатов образования скомпоновать три отдельных блока по уровням «Знать», «Понимать», «Владеть» и оформить в виде таблицы (см. следующий слайд). При этом столбец «Перечень дисциплин» пока оставить пустым для заполнения на следующем этапе работы.

Формирование результатов образования

Матрица уровней результатов образования

Уровень	Результат образования	Перечень дисциплин
Знать	РО-1	1) ...
	РО-2	2) ...
	РО-7	3) ...
	РО-8	4) ...
	РО-13	5) ...
	РО-14	и т. д.
Понимать	РО-3	1) ...
	РО-4	2) ...
	РО-9	3) ...
	РО-10	4) ...
	РО-15	5) ...
	РО-16	и т. д.
Владеть	РО-5	1) ...
	РО-6	2) ...
	РО-11	3) ...
	РО-12	4) ...
	РО-17	5) ...
	РО-18	и т. д.



4. Разработка перечня дисциплин (курсов, модулей дисциплин) и практик для реализации заявленных результатов образования

**Практическая работа 3. Формирование
структуры образовательной программы
по модулям или блокам дисциплин**

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. A silver pen is positioned diagonally over the drawing. The drawing includes various annotations such as 'FITNESS ROOM', '+4.20', '+3.20', '41.00', '9.30', '4.80', 'A', 'A-09', 'F', 'G', and 'F6'.

Разработка перечня дисциплин

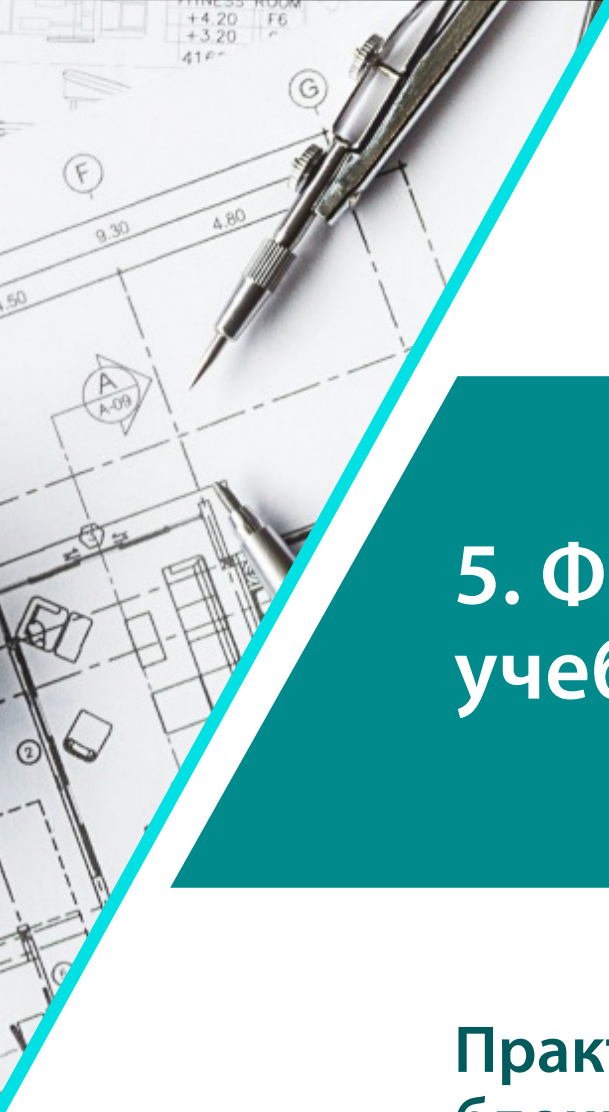
- Каждая дисциплина может оказывать влияние на формирование нескольких компетенций.
- Каждая компетенция может формироваться под влиянием нескольких дисциплин (курсов, модулей).
- Каждый результат образования должен формироваться как целевая функция нескольких дисциплин (курсов, модулей) и практик.
- Одна и та же дисциплина может фигурировать при формировании нескольких (2–3) результатов образования.

Порядок формирования перечня дисциплин для реализации РО

1. Найти в сети Интернет или получить у преподавателя типовой учебный план подготовки выпускников по выбранному направлению и профилю.
2. Проанализировать учебный план и создать полный список (в виде пронумерованной таблицы) дисциплин и практик, присущих этому плану, включая государственную итоговую аттестацию.
3. Далее необходимо брать каждый результат образования (РО) и по его смысловому содержанию соотносить с названием дисциплины. Если по смыслу подходит дисциплина, то в таблице напротив РО ставить номер дисциплины. Если РО не подходит ни к одной дисциплине, то напротив РО ставить «Нет» (см. следующий слайд).
4. Для всех РО, оставшихся без дисциплин (курсов, модулей), необходимо отыскать в другом плане (или самостоятельно сформулировать) новую дисциплину, которая будет способствовать формированию этого результата образования.

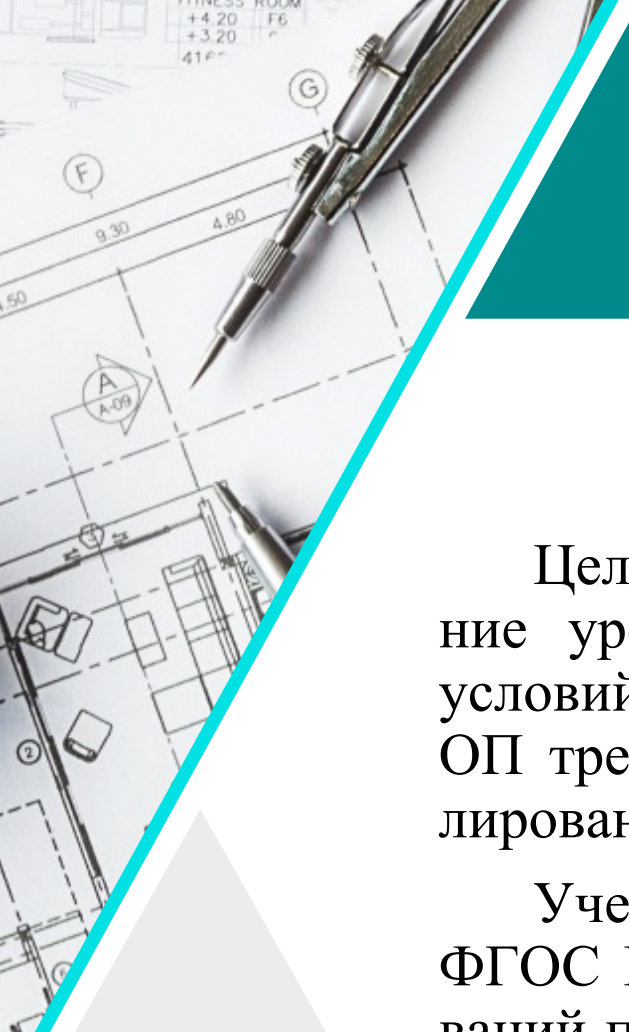
Матрица дисциплин и практик

Результат образования	Номер дисциплины, практики из плана
РО-1. Определить этические и экологические последствия проведения научных исследований в области инженерной деятельности	№ 4; № 12; № 13; № 27
РО-2. Описать принципы формирования карт технологических процессов в области машиностроения	№ 18; № 21; № 30
РО-3. ...	№; №
РО-4. ...	№; №
...	№; №
РО-13. Описать процессы, используемые в инженерном деле при подготовке проектной справки для клиента	Нет
...	№; №
РО-18.	Нет



5. Формирование блочно-модульного учебного плана подготовки бакалавров

Практическая работа 4. Формирование блочно-модульного учебного плана

An architectural drawing of a floor plan is shown in the top-left corner. It features various rooms, dimensions (e.g., 9.30, 4.80, 1.50), and labels like 'FITNESS ROOM', 'F6', 'A-09', 'F', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing. The drawing is partially obscured by a teal diagonal banner that contains the title.

Условия формирования блочно-модульного плана

Целью разработки блочно-модульного УП является повышение уровня качества подготовки инженеров путем создания условий для **целенаправленного формирования** у выпускников ОП требуемых (заданных) компетенций и достижения сформулированных образовательных результатов.

Учебный план подготовки бакалавров разработан с учетом ФГОС ВО, профессионального стандарта и специальных требований потенциального работодателя к выпускнику образовательной программы.

Структура плана и **компетентностный** подход к его разработке соответствует блочно-модульной структуре планов подготовки выпускников в системе ВО стран-участников Болонской конвенции.

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', '+4.20', '+3.20', 'F6', '41.00', 'A', 'A-09', 'F', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing.

Принципы построения учебного плана

1. **Целенаправленность** формирования компетенций и достижения результатов образования.
2. Распределенность результатов образования **по уровням**.
3. **Блочность** структуры и модульность содержания курсов.
4. **Экспертная оценка** трудоемкости освоения дисциплин для достижения каждого образовательного результата.
5. **Очередность** в достижении результатов образования от уровня «Знать» до уровня «Владеть».

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels like 'FITNESS ROOM', 'F6', 'A-09', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing.

Формирование учебных блоков дисциплин

1. Учебные блоки дисциплин для плана подготовки выпускников формируются в соответствии с результатами образования (РО) по уровням достижения целей («Знать», «Понимать», «Владеть»).

2. Каждый учебный блок наполняется дисциплинами (курсами, модулями, практиками, ГИА) в соответствии с запланированным результатом образования, затем ему присваивается код и название.

3. Код учебного блока формируется из букв: Б – блок, З, П, В – знать, понимать владеть и порядкового номера. Например, БЗ.01 означает, что это учебный блок для формирования результата образования уровня «Знать» и является номером первым.

4. Название блока должно отражать его содержательную часть, например, «Безопасность и экономика производства» или «Конструкционные материалы», «САПР».

5. Пример таблицы формирования учебных блоков приведен на следующем слайде.

Формирование учебных блоков дисциплин

Уровень	Результат образования	Дисциплины, практики, курсы, модули	Код блока	Название блока
ЗНАТЬ	PO-1	№ 4. Материаловедение № 12. Технология конструкционных материалов № 13. Материаловедение и ТКМ № 27. Материаловедение сварки	БЗ.01	Конструкционные материалы
	PO-2	№ 18. Технологическая практика № 21. ... № 30. ...	...	...
	PO-7	......	...	...
	PO-8	... ...	
	PO-13			
	PO-14			
ПОНИМАТЬ	PO-3		БП.01	Инженерные решения
	PO-4		...	...
	PO-9		...	...
	PO-10			
	PO-15			
	PO-16			
ВЛАДЕТЬ	PO-5		БВ.01	Исследовательская работа
	PO-6		...	...
	PO-11		...	...
	PO-12			
	PO-17			
	PO-18			

An architectural drawing of a fitness room is shown in the top-left corner. It includes a grid with letters F and G, and numbers 9.30 and 4.80. A pen is positioned over the drawing. The drawing also shows a 'FITNESS ROOM' label, a '41.00' dimension, and a 'F6' label.

Формирование библиотеки учебных блоков

1. **Библиотека учебных блоков** формируется с целью дальнейшей разработки блочно-модульного учебного плана как структуры с определенной последовательностью расположения каждого блока во времени подготовки выпускников и имеющего заданную трудоемкость его освоения.
2. **Трудоемкость каждого блока** в зачетных единицах трудоемкости (ЗЕТ) определяется в соответствии с суммарной трудоемкостью каждой дисциплины (курса) и практики, входящей в этот блок. Одна ЗЕТ = 36 часов.
3. Количество ЗЕТ по каждой дисциплине (практике) определяется экспертно разработчиком учебного плана.
4. **ВНИМАНИЕ!** Количество ЗЕТ по каждому учебному блоку может быть различным. **Суммарное количество** ЗЕТ по всем учебным блокам должно быть равно 240.
5. Пример формирования библиотеки учебных блоков представлен на следующем слайде.

Формирование библиотеки учебных блоков

№	Код и наименование блока	Объем (часов)	Трудоемкость (ЗЕТ)
1	БЗ.01. Конструкционные материалы	288	8
2	...	...	...
...
...	БП.01. Инженерные решения	360	10
...
...
...	БВ.01. Исследовательская работа	396	11
...
...
18	...	...	...
	ИТОГО	8640	240

An architectural drawing of a floor plan is shown in the top-left corner. It features various rooms, dimensions, and labels like 'FITNESS ROOM', 'F6', 'A-09', 'F', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing. The drawing is partially obscured by a teal diagonal banner that contains the title.

Формирование учебного плана

1. Траектория (порядок расположения) блоков в учебном плане во временной последовательности (по семестрам) должна определяться уровнем целей достижения результатов образования (РО), заложенных в каждом блоке.
2. Учебные блоки с уровнем целей «Знать» предпочтительно располагать в начале траектории (1-й, 2-й, 3-й семестры).
3. Учебные блоки с уровнем целей «Понимать» предпочтительно располагать в семестрах 3, 4, 5.
4. Учебные блоки с уровнем целей «Владеть» предпочтительно располагать в семестрах 6, 7, 8.

5. Каждый блок должен располагаться только в каком-либо одном семестре.
6. Исключением может быть блок «**Физическая культура и спорт**», который можно включать в два или три семестра.
7. Суммарное количество зачетных единиц трудоемкости (ЗЕТ) блоков в семестре может колебаться в пределах **30 (плюс-минус 3 ЗЕТ)**.
8. Суммарное количество ЗЕТ учебных блоков за два семестра (учебный год) должно быть **ровно 60**.
9. Пример блочно-модульного учебного плана представлен на следующем слайде.

Блочный учебный план

1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр
БЗ.01 Конструкционные материалы (8 ЗЕТ)	БЗ.02 ... (8 ЗЕТ)	БП.01 ... (14 ЗЕТ)	БП.03 ... (16 ЗЕТ)	БП.05 ... (15 ЗЕТ)	БВ.01 ... (14 ЗЕТ)	БВ.03 Производственные практики (18 ЗЕТ)	БВ.05 Теория и технология (9 ЗЕТ)
БЗ.03... (10 ЗЕТ)	БЗ.06... (12 ЗЕТ)	БП.02 ... (12 ЗЕТ)	БП.04 (16 ЗЕТ)	БП.06 ... (15 ЗЕТ)	БВ.02 ... (16 ЗЕТ)	БВ.04 Производственные технологии (12 ЗЕТ)	БВ.06... Практики и ГИА (21 ЗЕТ)
Блок «Физкультура и здоровье» (2 ЗЕТ)	Блок «Физкультура и здоровье» (2 ЗЕТ)	Блок «Физкультура и здоровье» (2 ЗЕТ)					
Итого (29 ЗЕТ)	Итого (31 ЗЕТ)	Итого (28 ЗЕТ)	Итого (32 ЗЕТ)	Итого (30 ЗЕТ)	Итого (30 ЗЕТ)	Итого (30 ЗЕТ)	Итого (30 ЗЕТ)
ИТОГО 60 ЗЕТ		ИТОГО 60 ЗЕТ		ИТОГО 60 ЗЕТ		ИТОГО 60 ЗЕТ	

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', '+4.20', '+3.20', 'F6', 'A-09', 'F', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing. The drawing is partially obscured by a teal diagonal graphic element.

Заключение

Представленное учебно-методическое пособие способствует приобретению обучающимися знаний, умений и навыков в проектировании блочно-модульной структуры инновационного учебного плана подготовки магистров, который, в свою очередь, является основной составной частью инженерной образовательной программы.

В УМП изложена методика проектирования учебного плана на основе компетентностного подхода, заключающегося в том, что учебные курсы (дисциплины, модули) группируются целевым образом в специальные блоки, освоение которых дает возможность студентам приобрести (сформировать) заданные компетенции. Расположение блоков дисциплин по времени изучения и трудоемкость их освоения выстраивается на основе экспертной оценки разработчиков такого плана, с учетом их опыта в профессиональной и образовательной деятельности. Принцип целенаправленности формирования компетенций и возможность формирования траекторности образовательного процесса по заказу работодателей выгодно отличает такой план от классической формы учебных планов, практикуемых на сегодняшний день в сфере высшего образования.

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. It includes dimensions like 9.30 and 4.80, and labels such as 'FITNESS ROOM', 'F6', 'A-09', and 'G'. A silver pen is positioned diagonally over the drawing.

Библиографический список

1. Проектирование основных образовательных программ, реализующих федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования : метод. рекомендации для руководителей и актива учеб.-метод. объединений вузов / Р. Н. Азарова, Т. Н. Ананьева, П. Г. Бабаевский [и др.] ; под науч. ред. Н. А. Селезневой. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. – 90 с. – (Научно-методическое обеспечение нового поколения основных образовательных программ, реализующих федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования). – ISBN 978-5-7563-0422-0.
2. Гашева, Ю. В. Какой бакалавр нужен работодателю? // Акцент. – 2006. – № 3. – С. 36–42.
3. Ельцов, В. В. Блочно-модульный учебный план как механизм оперативного реагирования сферы ВПО на изменения требований работодателя / В. В. Ельцов, А. В. Скрипачев // Инженерное образование. – 2012. – № 11. – С. 42–47.
4. Ельцов, В. В. Алгоритм формирования учебного плана подготовки бакалавра на основе компетентностного подхода / В. В. Ельцов, А. В. Скрипачев // Проблемы университетского образования : компетентностный подход в образовании : сборник материалов IV Всероссийской научно-методической конференции, 10–11 декабря 2009 г. / Тольяттинский государственный университет ; ред. Г. Н. Тараносова. – Тольятти, 2009. – Т. 1. – С. 118–129.
5. Тягунова, Ю. В. Эволюция теоретико-методологических оснований проектирования образовательного процесса в университете // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2012. – № 3. – С. 6–19.



Библиографический список

6. Кетова, Н. П. Новая парадигма подготовки маркетологов: модель компетенций // Вестник Российского государственного университета им. И. Канта. – 2008. – № 3. – С. 19–24.
7. Шитикова, З. Разработка целей и результатов освоения дисциплин (модулей), практик : презентация // MyShared.ru : [сайт]. – URL: www.myshared.ru/slide/982682/ (дата обращения: 07.06.2023).
8. Марченко, И. С. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 6. – С. 38–42.

An architectural drawing of a fitness room floor plan is shown in the top-left corner. A silver pen is positioned diagonally over the drawing. The drawing includes various annotations such as 'FITNESS ROOM', '+4.20 F6', '+3.20', '41.00', and grid lines labeled 'F', 'G', and 'A-A-09'. Dimensions like '9.30' and '4.80' are also visible.

Глоссарий

Компетентностная модель выпускника – совокупность требований к результатам освоения студентом образовательной программы, установленных ФГОС, профессиональным стандартом и специальными требованиями работодателей.

Компетенция – это способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

Компетентностный подход – система требований к организации образовательного процесса, которая предполагает результаты образования в виде компетенций.

Компетентность – наличие знаний, опыта и навыков, нужных для эффективной деятельности в заданной предметной области.

Результат образования – это формулировка того, что будет знать, понимать и в состоянии продемонстрировать студент по окончании образовательного процесса.

Образовательные результаты – это ожидаемые и измеряемые конкретные достижения обучающихся, выраженные на языке знаний, способностей, компетенций.