

ПРОГРАММА ВЕБИНАРА

«Опыт реализации ФГОС 3++ по инженерному образованию в рамках УГСН 12.00.00».

Санкт-Петербург, Университет ИТМО, 2 июня 2021 г.

Подключение к вебинару 9-30.

Начало вебинара 10-00.

1. Доклад «Практика и перспективы инженерного образования в вузах
ФУМО по УГСН 12.00.00»

Шехонин Александр Александрович, председатель ФУМО по
УГСН 12.00.00, к.т.н., профессор, советник ректората Университета ИТМО.

2. Доклад «Проектная магистратура в рамках реализации ОС по
направлению «Фотоника»

Вознесенская Анна Олеговна, ученый секретарь ФУМО по
УГСН 12.00.00, к.т.н., доцент Университета ИТМО.

3. Доклад «Новый подход к реализации ОП магистратуры по
направлению «Биотехнические системы и технологии»

Юлдашев Зафар Мухамедович, заведующий кафедрой
биотехнических систем, д.т.н., профессор СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

4. Доклад «Новые образовательные технологии по направлению
«Приборостроение»

Аббакумов Константин Евгеньевич, заведующий кафедрой
электроакустики и ультразвуковой техники, д.т.н., профессор
СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

5. Доклад «Принципы сохранения фундаментальности профиля
подготовки специалиста»

Сквазников Михаил Алексеевич, к.т.н., доцент, начальник кафедры
Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского

6. Доклад «Практика, НИР и этапы подготовки магистерской
диссертации»

Шабурова Аэлита Владимировна д.э.н., доцент, директор института
Оптики и оптических технологий, **Хацевич Татьяна Николаевна** к.т.н.,
профессор, **Никулин Дмитрий Михайлович** и.о. зав. кафедрой Сибирского
государственного университета геосистем и технологий

7. Разное



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Практика и перспективы инженерного образования в вузах
ФУМО 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и
биотехнические системы и технологии
(организационно-нормативный аспект)

Председатель ФУМО 12.00.00 Шехонин А.А.

shekhonin@itmo.ru

Санкт-Петербург,
2021 год

Основные вызовы системы высшего (инженерного) образования (Минобрнауки и вузы РФ)

Расширение автономии образовательных организаций высшего образования и **сокращению избыточного государственного регулирования** образовательной деятельности;

Подготовка высококвалифицированных кадров (повышение квалификации, переподготовка) по приоритетным направлениям научно-технологического развития экономики России, с опорой на цифровую экономику, с применением новых форм взаимодействия системы профессионального образования и сферы труда;

Индивидуализация образования – учебных траекторий обучающихся на основе расширения выбора содержания подготовки, повышения их мотивации и ответственности за результаты обучения;

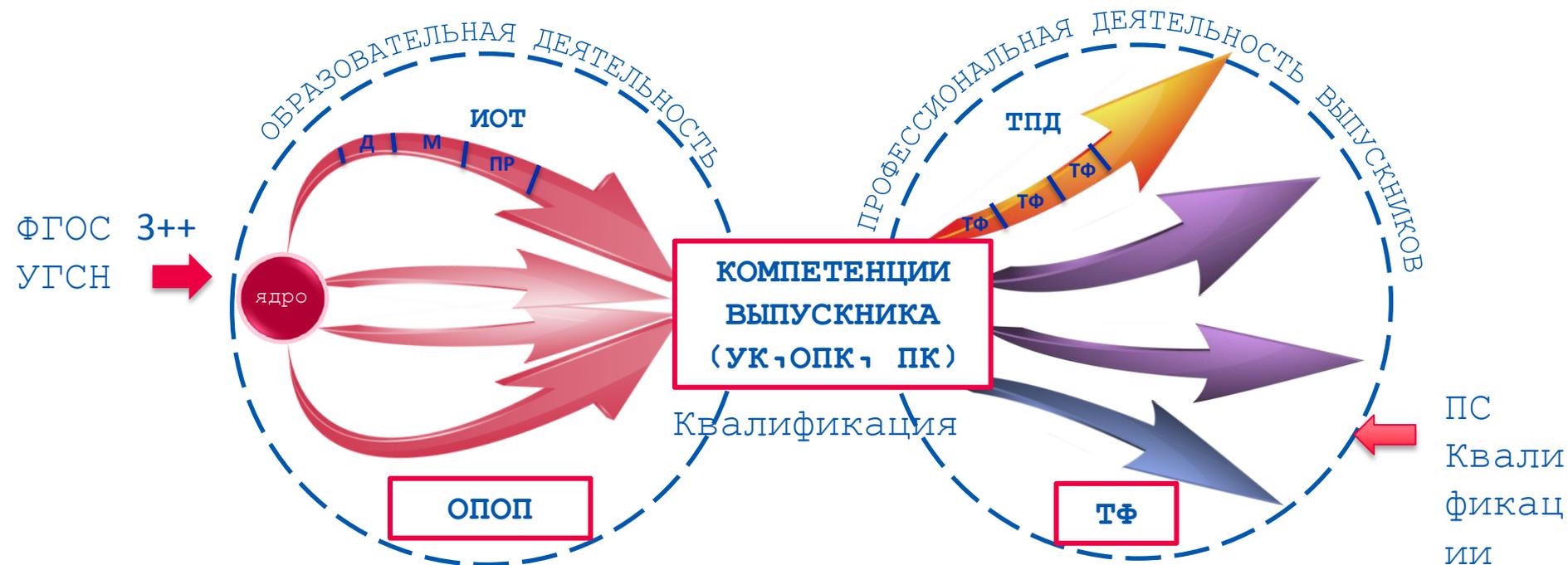
Цифровизация образовательной деятельности путем внедрения ЭО и ДОТ, новых образовательных платформ, он-лайн технологий и социальных сетей;

Внедрение активных и интерактивных образовательных технологий и форм практической подготовки (проблемное, проектное обучение), направленных на формирование и оценку требуемых компетенций выпускников;

Интернационализация образования на основе расширения взаимодействия с иностранными университетами, привлечения иностранных обучающихся;

Воспитание обучающихся на основе формирования воспитательной, социокультурной среды вуза для самоопределения и социализации обучающихся (здоровьесбережения, межкультурных и межнациональных связей, патриотизма, гражданской ответственности и др.).

Модель высшего образования (практико-ориентированное образование)



ИОТ - индивидуальные

**Законодательные, нормативные правовые
документы Минобрнауки, госпрограммы
поддержки вузов («Приоритет-2030»),
локальные нормативные акты вузов для
формирования и реализации ОПОП в
соответствии с ФГОСЗ++**

Стратегические документы - Поручения Президента Российской Федерации

Перечень поручений Президента РФ по итогам совместного расширенного заседания президиума Госсовета и Совета по науке и образованию (от 28 марта 2020 года № Пр-589) «Пр-589, 1.ж-1 (срок 30 октября 2020 г.)

ж) принять меры по расширению автономии образовательных организаций высшего образования и сокращению избыточного государственного регулирования образовательной деятельности.

В этих целях:

Пр-589, п.1ж-2 (срок 30 октября 2020 г.) обеспечить пересмотр **перечня специальностей и направлений подготовки высшего образования, номенклатуры научных специальностей**, по которым присуждаются учёные степени. Принять меры по их укрупнению, созданию условий для подготовки кадров с высшим образованием и проведению научных исследований **на междисциплинарной основе**. Учитывать необходимость сохранения особенностей подготовки кадров **по программам специалитета для отдельных отраслей экономики**

Пр-589, п.1ж-3 (срок 30 октября 2020 г.) обеспечить предоставление организациям, осуществляющим образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования, **права самостоятельно формировать профили образования внутри специальностей и направлений подготовки высшего образования в целях обеспечения подготовки кадров для новых и перспективных областей профессиональной деятельности»**

ФГОС должны обеспечивать для студентов возможность **выбора направления подготовки, начиная с третьего курса обучения («Система 2+»)**

Основные законодательные документы по совершенствованию образования – Изменения ФЗ №273 «Об образовании в Российской Федерации»

1. ФЗ №122 от 02.05.2015 «О внесении изменений в ТК РФ и ст.11, 73 ФЗ «Об образовании в РФ»(актуализация ФГОСЗ++)
3. ФЗ №403 от 02.12.2019 «Практическая подготовка обучающихся» (сетевая форма) (с 1.07.2020)
4. ФЗ №304 от 31.07.2020 «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в РФ (по вопросам воспитания обучающихся)» (с 1.09.2021)
5. ФЗ №164 от 8.06.2020 «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в РФ»». (ЭО и ДОТ при реализации ОПОП, проведении ГИА)
6. Постановление Правительства РФ от 13.10.2020 №1681 «Положение о целевом обучении по образовательным программам СПО и ВО»

Приказы Минобрнауки России

1. Приказ от 5.04.2017 №301 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ОПВО – (б, м, сп.)»
2. Приказ от 05.08.2020 №882 «О сетевой форме реализации ОПОП»
3. Приказ от 05.08.2020 №885 «О практической подготовке обучающихся»
4. Приказ от 27.03.2020 №490 «О проведении ГИА по ОПВО с использованием ЭО и ДОТ»
5. Приказ от 08.02.2021 №82,83,84 «О внесении изменений в ФГОСЗ++»
6. Приказ от 24.02.2021 №138 «Об утверждении Порядка разработки, экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ высшего образования»
7. Приказ от 07.04.2021 №266 «О воспитательной работе в вузах России»

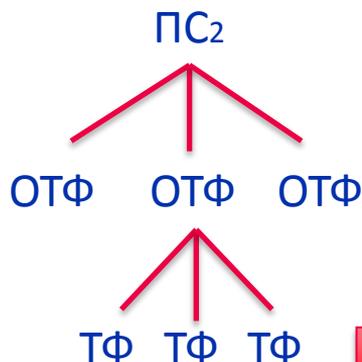
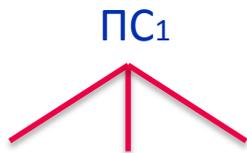
Внесение изменений в ФГОС3++ Приказы Минобрнауки от 08.02.2021 №82,83,84 (опубликовано 15.03.2021)

1 - тип изменений (п. 2.9) – соотношение структуры программы и компетенций выпускника



Внесение изменений в ФГОС3++ Приказы Минобрнауки от 08.02.2021 №82,83,84 (опубликовано 15.03.2021)

- ✓ 2 тип изменений (п.3.4 и п.3.5) – **определение вузом самостоятельно ПК**
(вместо обязательных ПК, ранее устанавливаемых **ПООП**)
- **на основе ПС** (приложение ФГОС, реестр ПС) (п.3.4)



С учетом перспектив развития

Внесение изменений в ФГОСЗ++ Приказы Минобрнауки от 08.02.2021 №82,83,84 (опубликовано 15.03.2021)

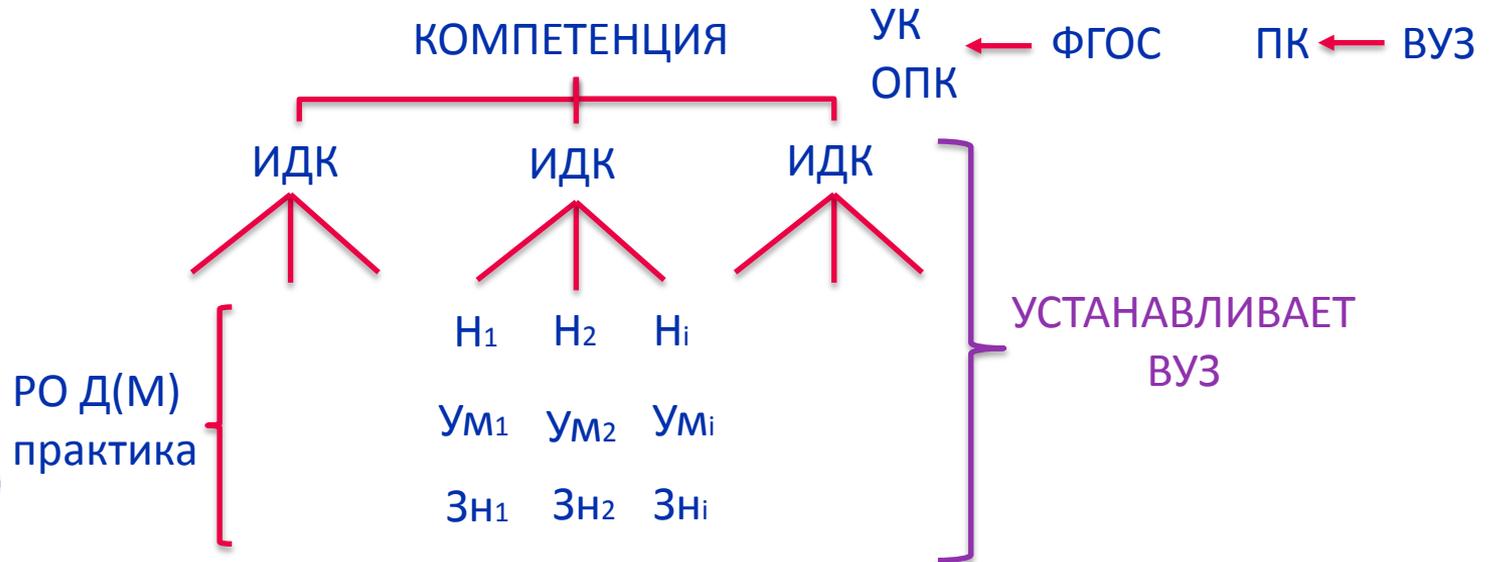
- ✔ 2 тип изменений (п.3.4 и п.3.5) – **определение вузом самостоятельно ПК** (вместо обязательных ПК, ранее устанавливаемых ПООП)
 - **на основе анализа рынка труда**, опыта, потребностей работодателей (п.3.5) при отсутствии ПС



Внесение изменений в ФГОС3++

Приказы Минобрнауки от 08.02.2021 №82,83,84 (опубликовано 15.03.2021)

- ✓ 3 тип изменений (п.3.7) – установление индикаторов достижения компетенций вузом самостоятельно с отменой их установления ПООП



Внесение изменений в ФГОСЗ++ Приказы Минобрнауки от 08.02.2021 №82,83,84 (опубликовано 15.03.2021)

- ✓ 4 тип изменений (п.4.6) – отмена учета **ПООП** при государственной аккредитации образовательной деятельности

ПООП в соответствии с измененными ФГОС приобрела исключительно рекомендательный характер учета при разработке вузом ОПОП, как передовая практика возможной реализации ОПОП

ПООП отражает подходы и методы формирования ОПОП:

- ПК выпускников и индикаторов их достижения;
- индикаторы достижения УК и ОПК;
- результаты обучения по дисциплинам (модулям), практикам, иным компонентам ОПОП;
- модульное (междисциплинарное) построение содержания ОПОП;
- оценочные средства для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся;
- активные и интерактивные технологии практической подготовки для формирования практических навыков и компетенций обучающихся;
- обоснования расчетов нормативных затрат на реализацию ОПОП

РАЗРАБОТКА, ЭКСПЕРТИЗА РЕЕСТР ПООП ВО

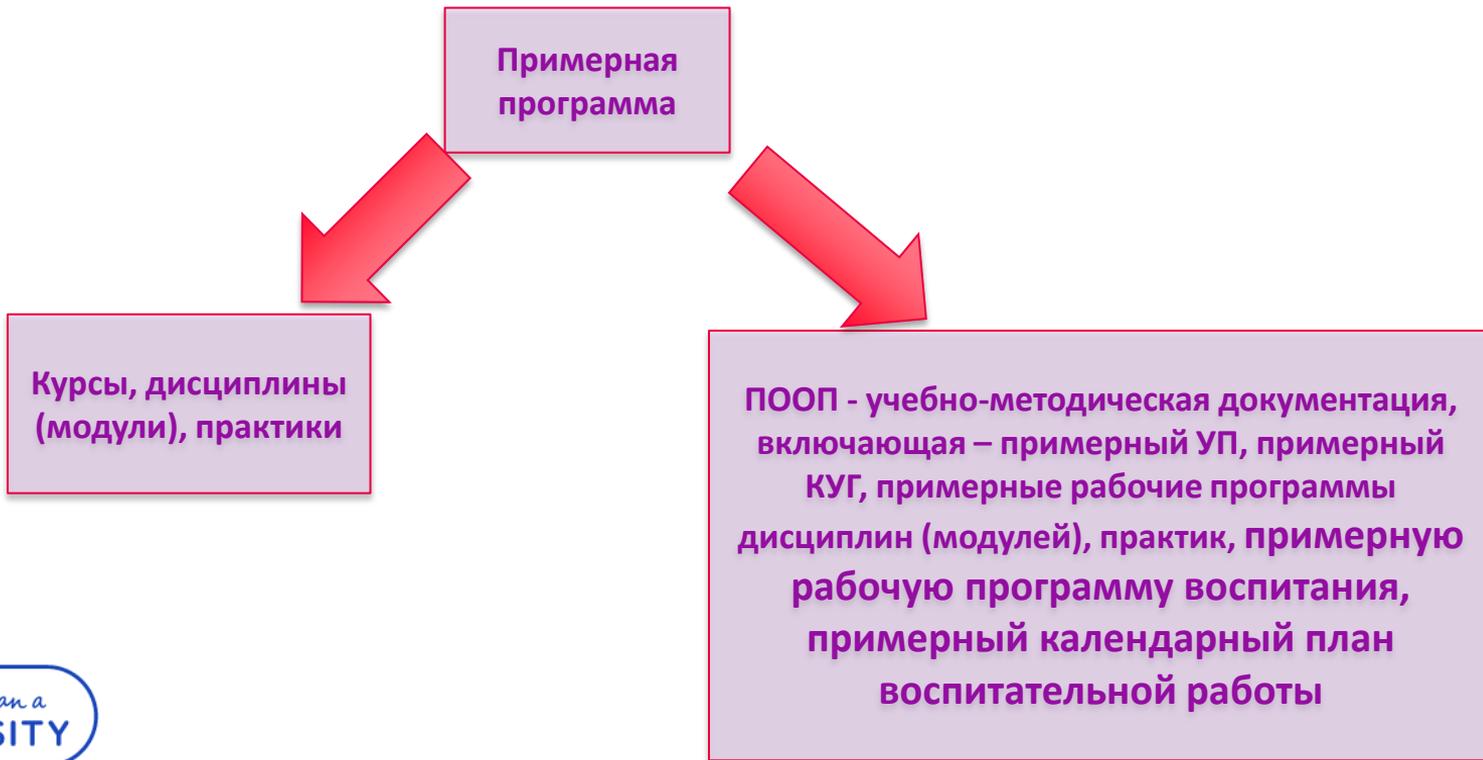
НОРМАТИВНАЯ БАЗА

ФЗ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
Приказ Минобрнауки России от 24.02.2021 № 138
«Об утверждении Порядка разработки, экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ ...»

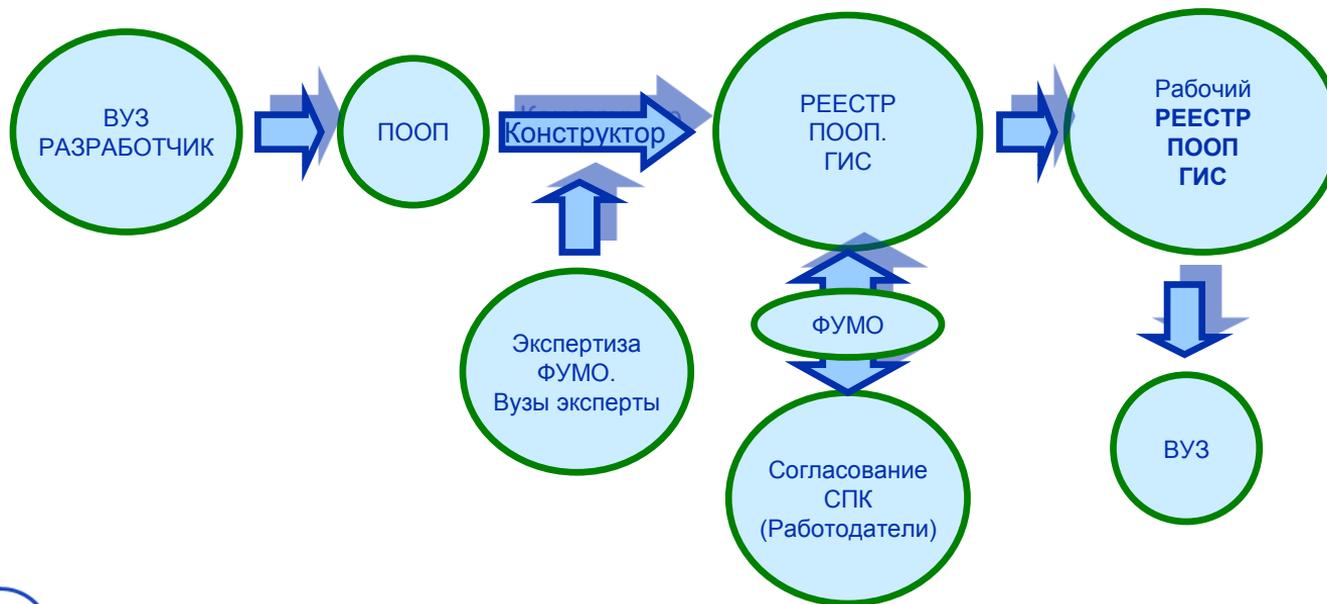
ЦЕЛИ

- - Обеспечение разработки, экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ высшего образования
- - Создание открытой общедоступной базы данных Реестра в виде, пригодном для автоматизированной обработки и анализа.

Состав примерной основной образовательной программы – ОПОП
высшего образования (бакалавриат, магистратура, специалитет)
Приказ Минобрнауки от 24.02.2021 №138



Технология построения реестра ПООП (ГИС)



Новые подходы к государственной аккредитации образовательной деятельности (проект ФЗ о внесении изменений в ФЗ « Об аккредитации в национальной системе аккредитации» в 3-ем чтении от 25.05. 2021)

Предложения Рособнадзора (в стадии обсуждения):

- ✔ **1 – Бессрочная** госаккредитация вузов (вместо 6 лет) с **1.03.2022 года**, с ежегодным информационным мониторингом образовательной деятельности вузов на базе существующих показателей и критериев

- ✔ **2 –** Переход от ФГОС ВО к **аккредитационным показателям и критериям** качества образовательной деятельности (**обсуждаются:** 1-оценка качества по ФОС Рособнадзора – УК, ОПК, ФОС вузов ПК, 2-Средний балл ЕГЭ, 3 – квалификации ППС, 4 – наличие практической подготовки, 5 – трудоустройство выпускников.....)

- ✔ **3 –** Переход от аккредитации по **УГСН** к аккредитации **специальностей и направлений подготовки**

О подходах формирования нового ФГОС 4

Концепция разработки нового ФГОС ВО

- ✓ решать комплекс задач, поставленных Президентом России перед системой высшего образования;
- ✓ отвечать требованиям Федерального закона об образовании в Российской Федерации;
- ✓ развивать лучшие традиции отечественного инженерного образования;
- ✓ учитывать мировой опыт и тенденции развития образования;
- ✓ поддерживаться профессиональным сообществом.

Ограничения ФГОСЗ+

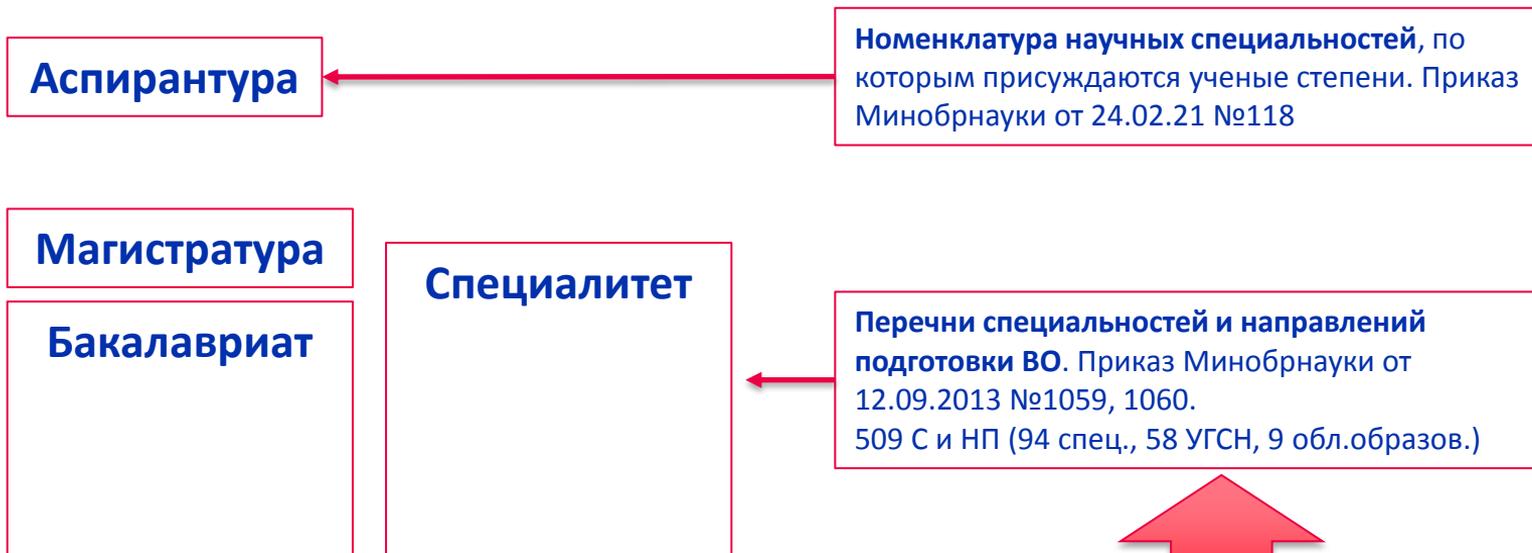
- ✓ - большой объем числа ФГОС ВО (509 шт.), разрабатываемых по уровням и специальностям и направлениям подготовки и имеющих большую общность содержания
- ✓ - трудности выполнения «Системы 2+»
- ✓ - излишне детализированный порядок установления вузами ПК выпускников
- ✓ - наличие в ФГОС перечня ПС, что требует постоянной актуализации ФГОС
- ✓ - фиксированы объемы ОПОП

Новые требования к ФГОС 4 (поручения Президента РФ)

- ✓ - возможность выбора обучающимся направлений подготовки, начиная с 3-его курса обучения («Система 2+»)
- ✓ - механизмы гибкого обновления ФГОС с учетом научно-технологического развития России
- ✓ - актуализация требований при осуществлении государственного контроля («Регуляторная гильотина»)
- ✓ - самостоятельно формировать профили подготовки внутри специальностей и направлений подготовки, входящих в состав УГСН
- ✓ - возможность построения ФГОС для УГСН состоящего из 2-х частей: обязательной и приложения

Укрупнение, повышение преемственности и гибкости Перечня (Номенклатуры) специальностей (научных специальностей) и направлений подготовки высшего образования

Перечень (Номенклатура) специальностей (научных специальностей) и направлений подготовки высшего образования



Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени (Приказ Минобрнауки от 24.02.2021 №118)

Шифр и наименование области науки	Шифр и наименование группы научных специальностей	Шифр и наименование научной специальности	Наименование отраслей науки, по которым присуждаются ученые степени
2. Технические науки	2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь	2.2.1. Вакуумная и плазменная электроника	Технические
		2.2.2. Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств	Физико-математические Технические
		2.2.3. Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники	Технические
		2.2.4. Приборы и методы измерения (по видам измерений)	Технические Физико-математические
		2.2.5. Приборы навигации	Технические
		2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы	Технические Физико-математические
		2.2.7. Фотоника	Технические Физико-математические
		2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды	Технические
		2.2.9. Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры	Технические
		2.2.10. Метрология и метрологическое обеспечение	Технические
		2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы	Технические Физико-математические
		2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского	Технические

Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени (Приказ Минобрнауки от 24.02.2021 №118)

Шифр и наименование области науки	Шифр и наименование группы научных специальностей	Шифр и наименование научной специальности	Наименование отраслей науки, по которым присуждаются ученые степени
2. Технические науки		назначения	Физико-математические
		2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения	Технические Физико-математические
		2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии	Технические Физико-математические
		2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций	Технические Физико-математические
		2.2.16. Радиолокация и радионавигация	Технические Физико-математические

Укрупнение действующего Перечня специальностей и направлений подготовки высшего образования

✓ Ограничения действующего Перечня:

- перечни распространяются на уровни образования (бакалавриат, магистратура, специалитет, аспирантура и др.), определяя различия названий уровней и большое число документов, включая 509 СиНП по 58 УГСН и 9 ОО;
- перечни неоднозначно сопрягаются с областями и видами профессиональной деятельности, а также вузы реализуют ОПОП сразу по нескольким направлениям подготовки из-за их излишней детализации СиНП на государственном уровне;
- госаккредитация, прием осуществляются, в основном, по УГСН;
- затруднена реализация общей подготовки обучающихся на первых двух курсах с последующим выбором специальности и направления подготовки (2+);
- подготовка в аспирантуре осуществляется по научным специальностям.

Предлагаемый новый Перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования (кроме аспирантуры)

1. Структура Перечня: Область образования - УГСН – Специальности и Направления подготовки;
2. Перечень одновременно устанавливается для уровней ВО (бакалавриат - магистратура – специалитет);
3. Основа для: - разработки ФГОС ВО по уровням образования и по УГСН; - внесения в диплом квалификации, присваиваемой по специальностям и направлениям подготовки; - формирования ОКСО, документа стандартизации РФ; осуществление приема, лицензирование, аккредитация;
4. Предполагается: 11 Образовательных областей; ? УГСН; ? СиНП (вместо 509).

Области образования в новом перечне СиНП высшего образования

- 01.00.00 Математические и естественные науки
- 02.00.00 Гуманитарные науки и искусство
- 03.00.00 Образование и педагогические науки
- 04.00.00 Науки об обществе и человеке
- 05.00.00 Информационно-коммуникационные технологии
- 06.00.00 Инженерное дело, технологии и технические науки
- 07.00.00 Транспорт
- 08.00.00 Сельское, лесное, рыбное хозяйство и ветеринария
- 09.00.00 Сфера услуг
- 10.00.00 Медицина и здравоохранение
- 11.00.00 Оборона и безопасность государства. Военные науки

Указатель соответствия специальностей и направлений подготовки высшего образования нового перечня с направлениями подготовки бакалавриата и магистратуры и специальностей действующего перечня

Новые перечни		Старые перечни		
УГСН	НПиС	Код НПиС	Наименование НПиС	
06.00.00 ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ				
08.00 Электроника, фотоника, приборостроение и связь	01 Электроника, радиотехника и системы связи	11.03.01	Радиотехника	
		11.04.01	Радиотехника	
		11.03.03	Конструирование и технология электронных средств	
		11.04.03	Конструирование и технология электронных средств	
		11.03.04	Электроника и нанoeлектроника	
		11.04.04	Электроника и нанoeлектроника	
		11.05.01	Радиоэлектронные системы и комплексы	
		11.05.02	Специальные радиотехнические системы	
		02 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии	12.03.01	Приборостроение
			12.04.01	Приборостроение
	12.03.02		Оптотехника	
	12.04.02		Оптотехника	
	12.03.03		Фотоника и оптоинформатика	
	12.04.03		Фотоника и оптоинформатика	
	12.03.04		Биотехнические системы и технологии	
	12.04.04		Биотехнические системы и технологии	
	12.03.05		Лазерная техника и лазерные технологии	
	12.04.05		Лазерная техника и лазерные технологии	
	12.05.01	Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения		

ПЕРЕЧЕНЬ

специальностей и направлений подготовки высшего образования – бакалавриат, специалитет, магистратура



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Коды укрупненных групп специальностей и направлений подготовки	Коды специальностей и направлений подготовки	Наименования укрупненных групп специальностей и направлений подготовки Наименование направления подготовки и специальности	Квалификация
23	ЭЛЕКТРОНИКА, ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И СВЯЗЬ		
	0106.0	Электроника	Бакалавр техники и технологии
	0107.1	Электроника	Магистр техники и технологии
	0206.0	Микро- и нано системы	Бакалавр техники и технологии
	0207.1	Микро- и нано системы	Магистр техники и технологии
	0306.0	Радиотехника	Бакалавр техники и технологии
	0307.1	Радиотехника	Магистр техники и технологии

0406.0	Фотоника	Бакалавр. Инженер
0407.1	Фотоника	Магистр. Инженер
05.06.0	Оптические и лазерные системы и технологии	Бакалавр. Инженер
05.07.1	Оптические и лазерные системы и технологии	Магистр. Инженер
0606.0	Приборостроение	Бакалавр. Инженер
0607.1	Приборостроение	Магистр. Инженер
0706.0	Биотехнические системы и технологии	Бакалавр. Инженер
0707.1	Биотехнические системы и технологии	Магистр. Инженер
0806.0	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Бакалавр техники и технологии
0807.1	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Магистр техники и технологии
0907.2	Радиоэлектронные системы и комплексы	Специалист. Инженер
1007.2	Специальные радиотехнические системы	Специалист. Инженер
1107.2	Оптические и оптико-электронные приборы и системы	Специалист. Инженер

Воспитание обучающихся по программам бакалавриата и программам специалитета

(ФЗ №304 от 31.07.2020 «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в РФ (по вопросам воспитания обучающихся)» (вводится в вузах с 1.09.2021), Приказ Минобрнауки РФ №266 от 07.04.2021 «О воспитательной работе в вузах России» (о представлении перечня мероприятий до 1 12 текущего года и представления отчета о ВР до 25 января следующего года)

Воспитание в высшем образовании (бакалавриат, специалитет)



«обучающее воспитание»

«воспитывающее обучение»

Воспитание в высшем образовании (бакалавриат, специалитет) ФЗ №304 от 31.07.2020



Спасибо за внимание!

www.ifmo.ru

shekhonin@itmo.ru

ITMO *re than a*
UNIVERSITY

Проектная магистратура по направлению «Фотоника»

Вознесенская А.О.

к.т.н., доцент,

заместитель директора высшей инженерной школы,

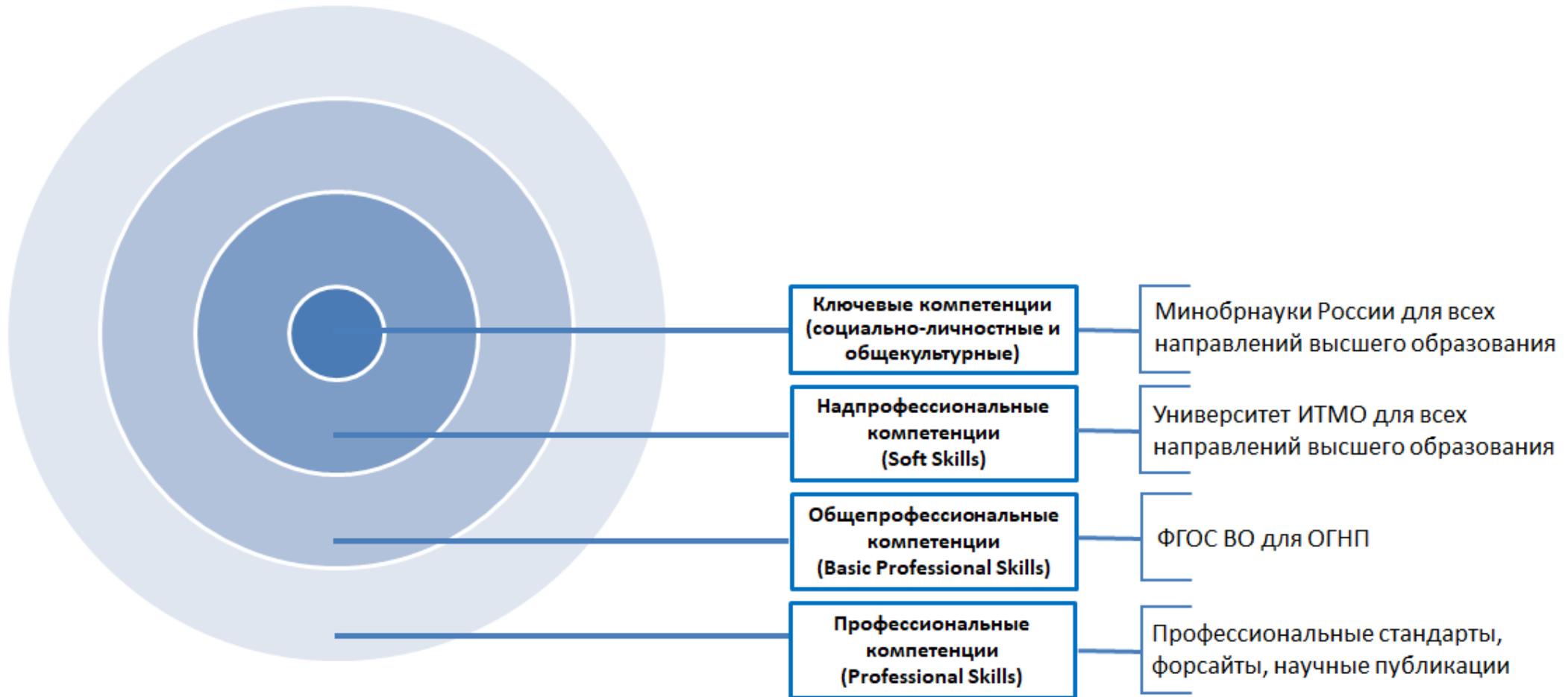
начальник отдела УМО

Университет ИТМО

voznensenskaya@itmo.ru

Образовательный стандарт Университета ИТМО

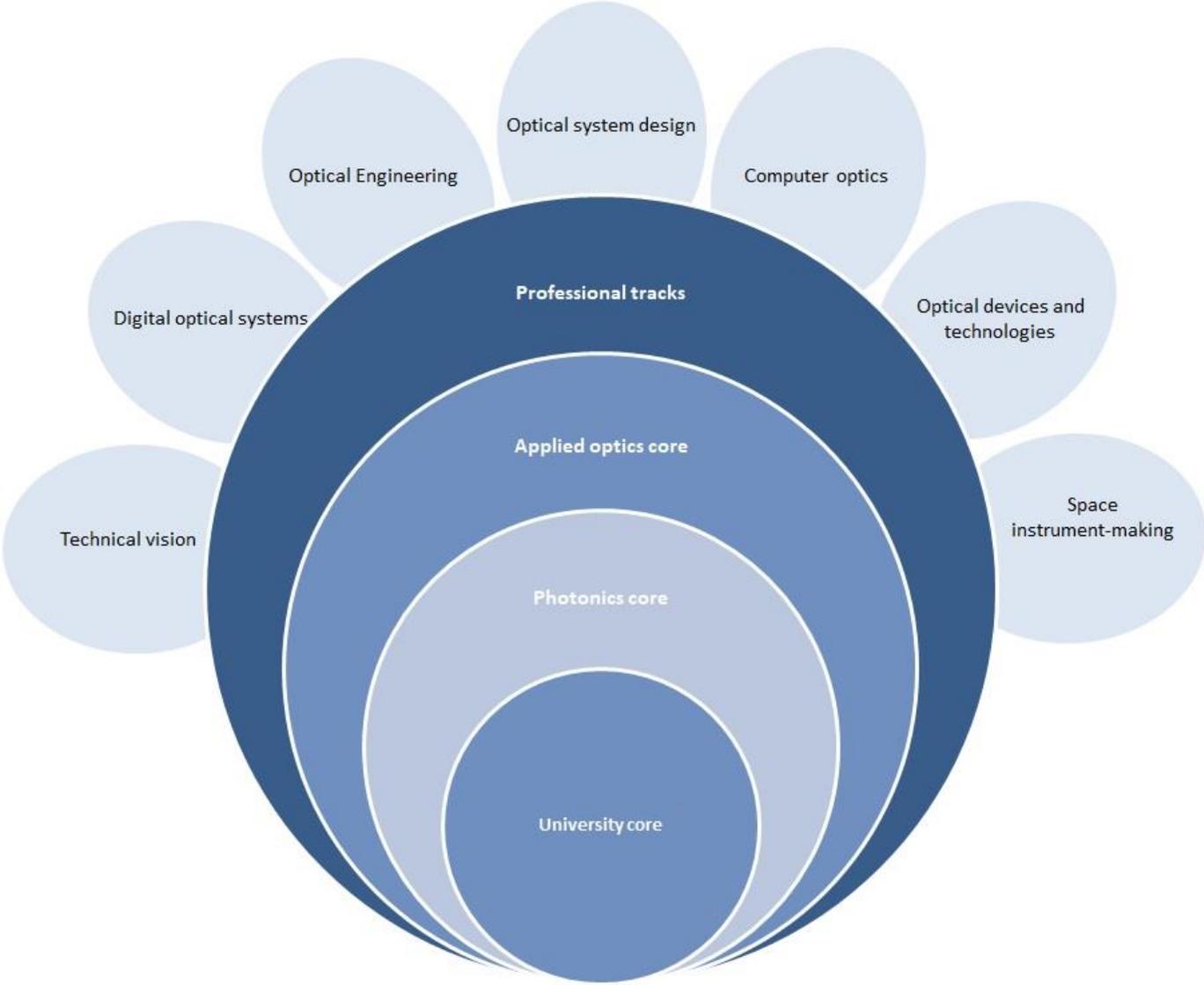
Результаты обучения выпускника магистратуры
в рамках ОС-2018 Университета ИТМО



Реализация образовательной программы



Структура образовательной программы



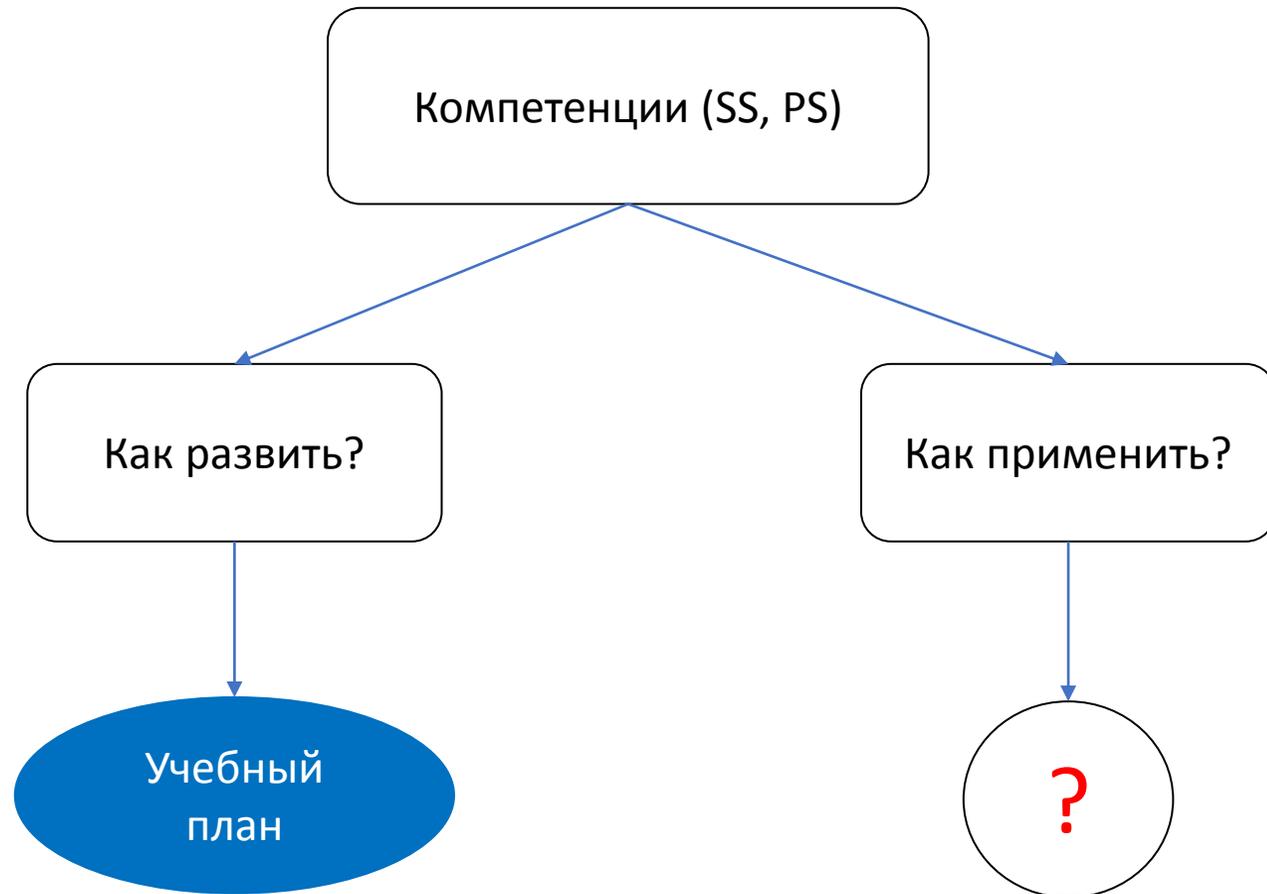
КОГО ГОТОВИМ?

Зачем, чему, как?

разрывы?

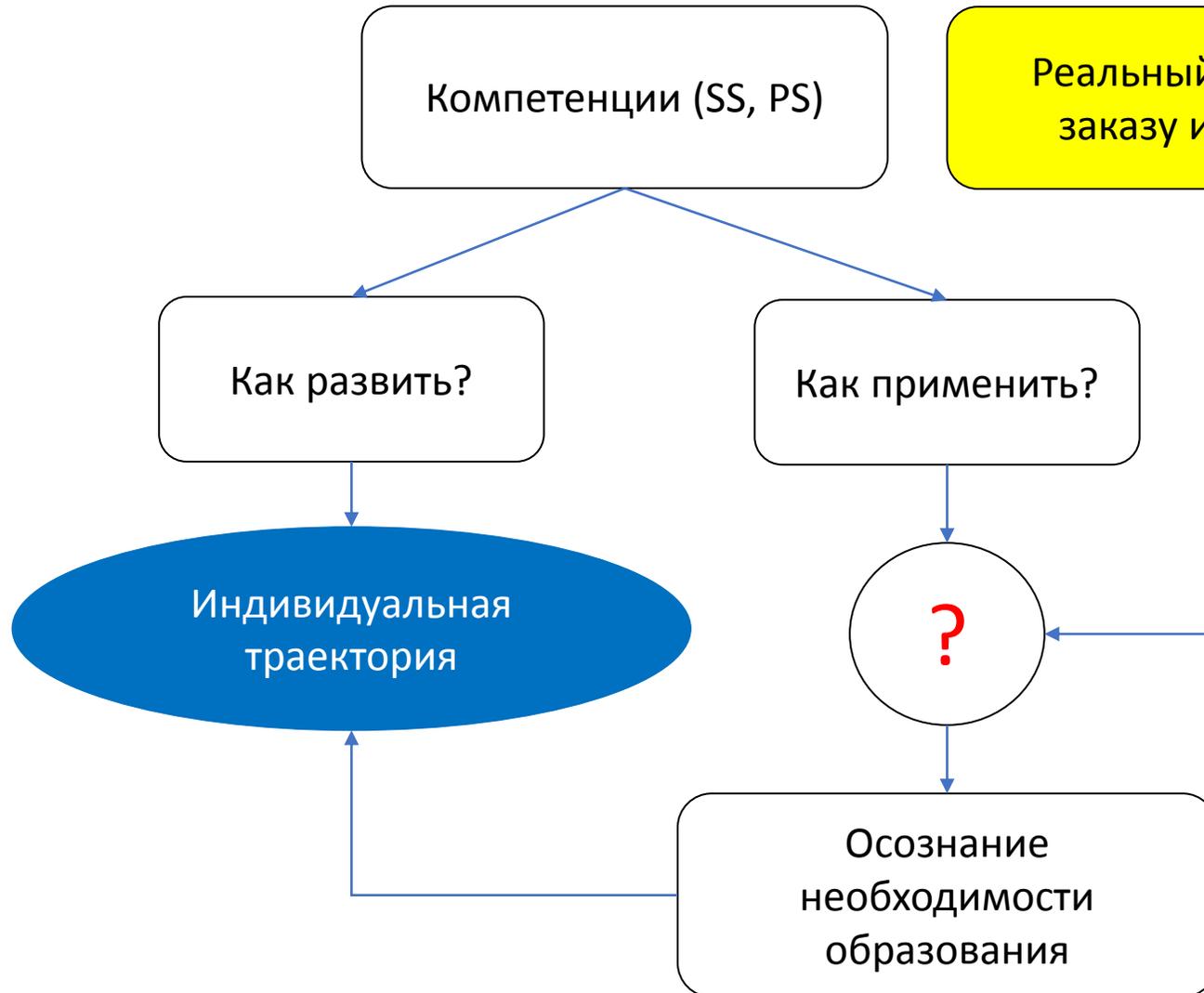
Включенность?

Существующий подход



- На входе установлен список компетенций
- Для развития компетенций определены дисциплины и составлен учебный план
- Студент осваивает дисциплины без понимания, как применять компетенции и зачем необходимо образование

Предлагаемый проектный подход

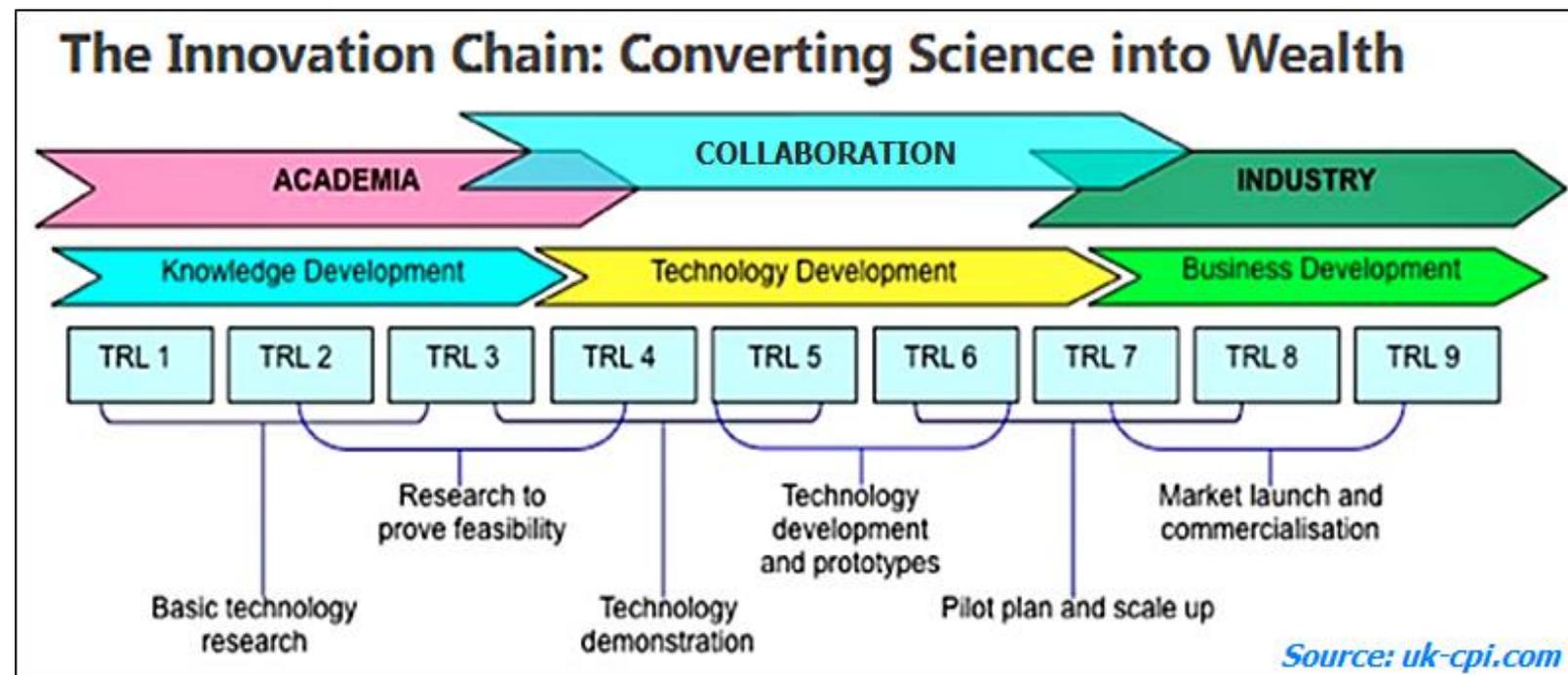
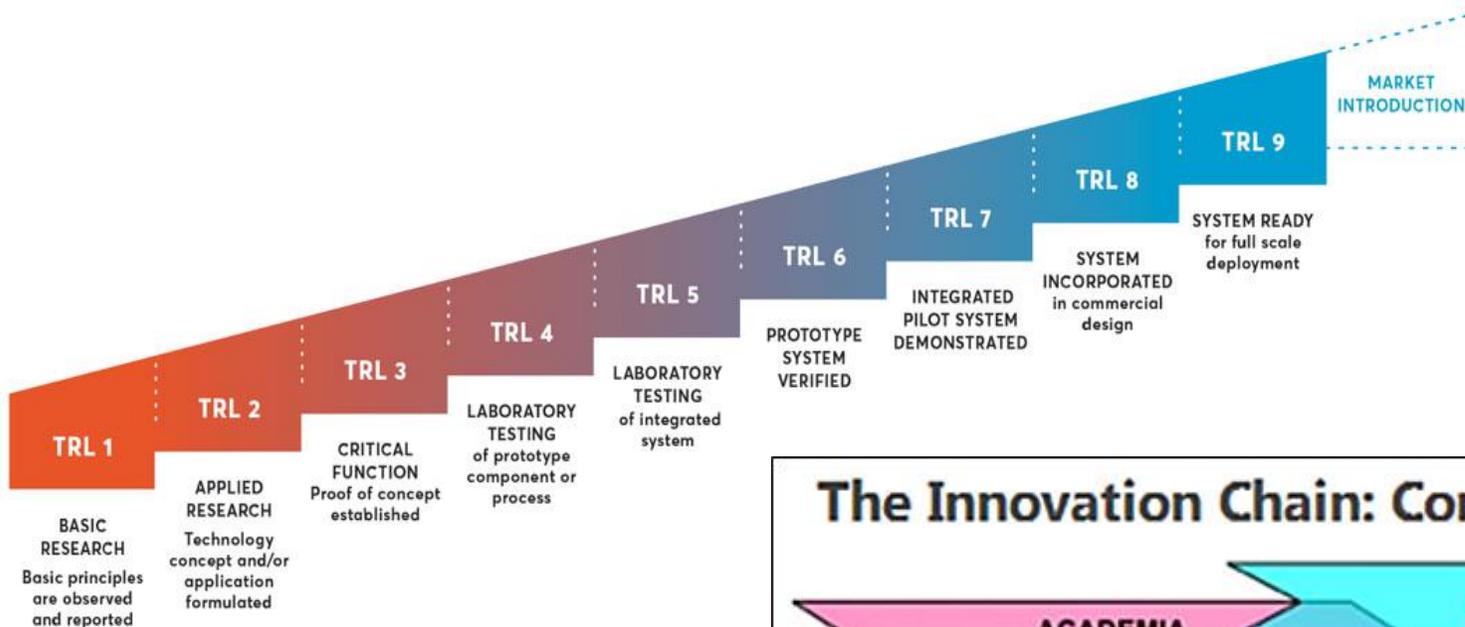


- Проектный подход дает осознание как применить профессиональные навыки
- Студент участвует как исполнитель в реальном проекте по заказу индустрии
- Реальный проект помогает сформировать компетенции SS, PS и определить пути дальнейшего профессионального развития
- Формируется индивидуальная образовательная траектория

Настройка профессиональных компетенций



TRL – Technology Readiness Levels (уровни готовности технологий)



Гармонизация и сопряжение

Этап ОП	1	2	3	4	5	6	7	8
Этап TRL	Инициация	Концептуализация	Критическое обоснование		Реализация		Верификация	
Содержание этапа	Изучаются и описываются базовые понятия	Формулируется технологическая концепция / приложение	Доказывается реальность предложенной концепции		Тестирование прототипа компонента или процесса	Тестирование интегрированной системы	Верификация прототипной системы	
Этап ЖЦ	Идея	Концептуализация	Проектирование (функциональное + конструкторское + технологическое)		Производство (опытный образец)	Производство (макетирование)	Производство (отработка технологии и контроль качества)	
Этап CDIO (4П)	Conceive - Планировать		Design - Проектировать		Implement - Производить		Operate - Применять	
Что делает?	Изучает, анализирует, сравнивает	Формулирует, демонстрирует, предлагает, доказывает	Рассчитывает, моделирует, проектирует, конструирует, разрабатывает		Синтезирует, измеряет, характеризует	Юстирует, собирает, калибрует	Контролирует, испытывает, поверяет, сертифицирует	
Активность Soft Skills	Информационный поиск, реферирование, техники презентаций	Оформление научно-технических отчетов	Коммуникации, аргументация, техники дискуссий	Командообразование, нетворкинг, управление временем	Эмоциональный интеллект, решение конфликтов	Подготовка научных публикаций конкурсных заявок	Питчи, авторство, коммерциализация разработок	Самоопределение (наука/индустрия/инновации)

Дисциплины и модули + образовательные технологии

Гармонизация и сопряжение

Этап ОП	1	2	3	4	5	6	7	8
Этап TRL	Инициация	Концептуализация	Критическое обоснование		Реализация		Верификация	
Содержание этапа	Изучаются и описываются базовые понятия	Формулируется технологическая концепция / приложение	Доказывается реальность предложенной концепции		Тестирование прототипа компонента или процесса	Тестирование интегрированной системы	Верификация прототипной системы	
Этап ЖЦ	Идея	Концептуализация	Проектирование (функциональное + конструкторское + технологическое)		Производство (опытный образец)	Производство (макетирование)	Производство (отработка технологии и контроль качества)	
Этап CDIO (4П)	Conceive - Планировать		Design - Проектировать		Implement - Производить		Operate - Применять	
Что делает?	Изучает, анализирует, сравнивает	Формулирует, демонстрирует, предлагает, доказывает	Рассчитывает, моделирует, проектирует, конструирует, разрабатывает		Синтезирует, измеряет, характеризует	Юстирует, собирает, калибрует	Контролирует, испытывает, поверяет, сертифицирует	
Активность Soft Skills	Информационный поиск, реферирование, техники презентаций	Оформление научно-технических отчетов	Коммуникации, аргументация, техники дискуссий	Командообразование, нетворкинг, управление временем	Эмоциональный интеллект, решение конфликтов	Подготовка научных публикаций конкурсных заявок	Питчи, авторство, коммерциализация разработок	Самоопределение (наука/индустрия/инновации)

Дисциплины и модули + образовательные технологии

Индикаторы профессиональных компетенций

Этап ОП	1	2	3	4	5	6	7	8
Этап TRL	Инициация	Концептуализация	Критическое обоснование		Реализация		Верификация	
Что делает?	Изучает, анализирует, сравнивает	Формулирует, демонстрирует, предлагает, доказывает	Рассчитывает, моделирует, проектирует, конструирует, разрабатывает		Синтезирует, измеряет, характеризует	Юстирует, собирает, калибрует	Контролирует, испытывает, поверяет, сертифицирует	
ПК-1 Способен проводить научные исследования в области прикладной оптики – ПС 29.004, ОТФ «Научные исследования» +перспективные исследования научной группы	ИПК-1.1 Анализирует научно-техническую информацию в области прикладной оптики		ИПК-1.2 Моделирует работу оптических, лазерных, оптико-электронных элементов, систем и приборов на основе физических процессов и явлений ИПК-1.3 Разрабатывает новые технологии производства элементов, систем и приборов в области прикладной оптики		ИПК-1.4 Проводит экспериментальные исследования, направленные на создание новых элементов, систем и приборов в области прикладной оптики			
Дисциплины и модули + образовательные технологии → измеряемые результаты обучения	<ul style="list-style-type: none"> •Фотоника, •Теория и методы проектирования, •Конструирование и точностной анализ 		<ul style="list-style-type: none"> •Волновая оптика, •Технологии формообразования, •Научные приборы 		<ul style="list-style-type: none"> •Методы контроля оптических элементов и систем, •Обработка оптических изображений 			

Ожидания ...

Выпускник

- Вовлеченность, осознанность, мотивация
- Качественная подготовка *Just in time*
- Освоение инженерной деятельности (глубокая теоретическая подготовка + руководство разработкой новых продуктов и систем + социальная ответственность)
- Опыт профессиональной деятельности *in situ*

Университет

- Взаимная интеграция блоков образовательной программы
- Мониторинг динамики формирования ПК
- Перспективы партнерства и лояльность

!Наличие реальных проектов по заказу индустрии



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Спасибо за внимание!

Вознесенская А.О.

к.т.н., доцент,

заместитель директора высшей инженерной школы

Университет ИТМО

voznensenskaya@itmo.ru

О новом подходе к реализации
образовательной программы
подготовки магистров
по направлению
«Биотехнические системы и
технологии»

Юлдашев Зафар Мухамедович

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Биотехнических систем

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет

Биомедицинская инженерия:

- **междисциплинарная область научных исследований** на стыке медицины, биологии и техники;
- **область практической деятельности**, использующая различные производственные технологии в области медицины и техники;
- **образовательное направление.**

Достижения в Биомедицинской инженерии в значительной степени определяются квалификацией и профессиональными компетенциями специалистов, работающих на стыке техники, биологии и медицины, умением использовать **современные достижения информационных, телекоммуникационных, компьютерных технологий**

КОМПЛЕКСЫ»

**ЦЕЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ –
подготовка специалистов, обладающих
профессиональными навыками и компетенциями в
области проектирования, разработки, производства и
технического обслуживания высокотехнологичных
медицинских систем и комплексов.**

**Образовательная программа реализуется в рамках
развития R&D магистратуры в СПбГЭТУ с
использованием технологии формирования
индивидуальной образовательной траектории
магистранта на основе активного участия магистранта в
выполнении проекта, направленного на проектирование
и разработку высокотехнологичных медицинских систем
и комплексов и их использование для выполнения
исследований.**

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРОГРАММЫ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет

УЧЕБНЫЙ ПЛАН № 7

70

по программе магистратур

12.04.04 Биотехнические системы и

12.04.04

Программа магистратуры: Высокотехнологичные медицинские системы и комплексы

Кафедра: Биотехнических систем

Факультет: ФИБС

Квалификация: магистр

Программа подготовки: академическая магистратура

Форма обучения: очная

Срок получения образования: 2г

+	Типы задач профессиональной деятельности
+	научно-исследовательский
+	производственно-технологический

Год начала подг.

Учебный год

Образовательн

СОГЛАСОВА

Начальник УОП

Декан

Руководитель об

Считать в плане	Индекс	Наименование	Форма контроля					з.е.	Итого ауд. часов										Курс 1		Курс 2		Закрепленная кафедра	
			Экс. мон	Зачет	Зачет с оц	КП	КР		Факт	По плану	Контакт часы	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	ИКР	СР	Конт роль	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	Код	Наименование
Блок 1. Дисциплины (модули)																								
Обязательная часть																								
+	Б1.О.02	Коммерциализация результатов научных исследований и разработок			1		2	72	35	34	17		17	1	37		2					19	Прикладной экономики	
+	Б1.О.03	Методы компьютерной обработки и анализа медико-биологических данных			1		1	4	144	71	68	17	17	34	3	73		4				3	Биотехнических систем	
+	Б1.О.04	Социальные коммуникации в профессиональной среде			2		2	72	35	34	17		17	1	37			2				42	Социологии и политологии	
+	Б1.О.05	Современные проблемы биомедицинской инженерии			2		2	72	35	34	17		17	1	37			2				3	Биотехнических систем	
+	Б1.О.06	Биотехнические системы и технологии			3		4	144	69	68	34		34	1	75				4			3	Биотехнических систем	
+	Б1.О.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.1			123		6	216	105	102				102	3	111		2	2	2				
-	Б1.О.ДВ.01.0	Русский язык как иностранный			123		6	216	105	102				102	3	111		2	2	2		41	Русского языка	
+	Б1.О.ДВ.01.0	Иностранный язык			123		6	216	105	102				102	3	111		2	2	2		9	Иностранных языков	
								20	720	350	340		102	17	221	10	370		8	6	6			
Часть, формируемая участниками образовательных отношений																								
+	Б1.В.01	Модуль 1: Средства разработки высокотехнологичных систем и комплексов			1111		16	576	208	204			68	136	4	228	140	16						
+	Б1.В.01.01	Автоматизация биомедицинских исследований			1		4	144	52	51			17	34	1	57	35	4				3	Биотехнических систем	
+	Б1.В.01.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1			1		4	144	52	51			17	34	1	57	35	4						
+	Б1.В.01.ДВ.01.01	Структурное и алгоритмическое программирование в медицине			1		4	144	52	51			17	34	1	57	35	4				14	Математического обеспечения и прикладная ЭВМ	
-	Б1.В.01.ДВ.01.02	Системы автоматизированного проектирования медицинских систем и комплексов			1		4	144	52	51			17	34	1	57	35	4				24	Систем автоматизированного проектирования	
+	Б1.В.01.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2			1		4	144	52	51			17	34	1	57	35	4						
+	Б1.В.01.ДВ.02.01	Разработка программ и программных комплексов медицинского назначения на языке "Python"			1		4	144	52	51			17	34	1	57	35	4				14	Математического обеспечения и прикладная ЭВМ	
-	Б1.В.01.ДВ.02.02	Разработка медицинских систем и комплексов с использованием AutoCad			1		4	144	52	51			17	34	1	57	35	4				24	Систем автоматизированного проектирования	
+	Б1.В.01.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3			1		4	144	52	51			17	34	1	57	35	4						
+	Б1.В.01.ДВ.03.01	Сети и базы данных			1		4	144	52	51			17	34	1	57	35	4				22	Радиоэлектронных средств	
-	Б1.В.01.ДВ.03.02	Технологии и методы анализа биомедицинских данных			1		4	144	52	51			17	34	1	57	35	4				3	Биотехнических систем	
+	Б1.В.02	Модуль 2: Современные методы и технологии биомедицинской инженерии			222		12	432	156	153			51	102	3	276			12					
+	Б1.В.02.01	Технологии моделирования и 3-D визуализации биологических структур и органов			2		4	144	52	51			17	34	1	92			4					
+	Б1.В.02.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4			2		4	144	52	51			17	34	1	92			4					
+	Б1.В.02.ДВ.01.01	Технологии обработки и анализа больших массивов медицинских данных			2		4	144	52	51			17	34	1	92			4			2	"Информационные системы"	
-	Б1.В.02.ДВ.01.02	Технологии проектирования медицинских микропроцессорных систем			2		4	144	52	51			17	34	1	92			4			36	Электронных приборов и устройств	
+	Б1.В.02.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5			2		4	144	52	51			17	34	1	92			4					
-	Б1.В.02.ДВ.02.01	Генетические исследования в персонализированной медицине			2		4	144	52	51			17	34	1	92			4			61	Базовая кафедра "Медицинские информационные и биотехнические системы"	

МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ОРГАНИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН ОП

Модули ОП сформированы **по тематическому принципу** и формируют профессиональные компетенции ПК1 – ПК5

Модуль 1 - Средства проектирования высокотехнологичных медицинских систем и комплексов (дисциплины по выбору ДВС 1 – ДВС 3)

Модуль 2 - Технологии, используемые при проектировании высокотехнологичных медицинских систем и комплексов (дисциплины по выбору ДВС 4 – ДВС 5)

Модуль 3 – Разработка высокотехнологичных медицинских систем и комплексов (дисциплины по выбору ДВС 6)

УЧАСТИЕ КАФЕДР УНИВЕРСИТЕТА В РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН ОП

(Полный перечень – 28 дисциплин)

Медицинские роботизированные системы и комплексы, каф. САУ

Структурное и алгоритмическое программирование в медицине, каф. МО ЭВМ

**Разработка программ и программных комплексов медицинского назначения на языке "Python",
каф. МО ЭВМ**

Системы автоматизированного проектирования ВТМСиК, каф. САПР

Средства и методы диагностики материалов для медицины и медицинской техники, каф. ФХ

Технологии физического моделирования и прототипирования, каф. МНЭ

Основы взаимодействия акустического поля с БО, каф. ЭУТ

Интегрированные навигационные системы для медицины, каф. ЛИНС

Спектрофотометрические медицинские системы и комплексы, каф. ФЭОП

Технологии проектирования медицинских микропроцессорных систем, каф. ЭПУ

Системы удаленного мониторинга, каф. БТС

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- Программа состоит из трех тематических модулей дисциплин профессиональной подготовки, дисциплины **которых выбираются магистрантом для изучения с учетом планируемого им вида профессиональной деятельности;**
- Формирование профессиональных навыков и компетенций магистранта обеспечивается за счет **практических занятий и лабораторных работ, доля которых составляет 100% аудиторных занятий;**
- Все виды практик магистранты проходят **на ведущих предприятиях медико-технического профиля и научных центрах Санкт-Петербурга и Российской Федерации с использованием материально-технической базы индустриальных партнеров;**

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- Научные исследования магистранты проводят под руководством приглашенных зарубежных специалистов области биомедицинской инженерии;**
- Все магистранты участвуют в выполнении R&D проектов, реализуемых по перспективным направлениям научных исследований университета, подготовке и публикации научных статей в рецензируемых зарубежных и отечественных научных изданиях, докладов на научных конференциях международного уровня.**

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРЫ

**Национальный медицинский
исследовательский центр им. В.А. Алмазова;**
Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН;
Институт экспериментальной медицины РАН;
НИПК «Электрон»;
АО «Красногвареец»;
ГК «Медицинские технологии»;
ООО «Валента», «Инкарт»

Полный перечень дисциплин

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Б1.В.01	Модуль 1: Средства разработки высокотехнологичных систем и комплексов	
Б1.В.01.01	Автоматизация биомедицинских исследований	Биотехнических систем
Б1.В.01.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	
Б1.В.01.ДВ.01.01	Структурное и алгоритмическое программирование в медицине	Математического обеспечения и применения ЭВМ
Б1.В.01.ДВ.01.02	Системы автоматизированного проектирования медицинских систем и комплексов	Систем автоматизированного проектирования
Б1.В.01.ДВ.01.03	Новые материалы в медицине и медицинской технике	Физической химии
Б1.В.01.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	
Б1.В.01.ДВ.02.01	Разработка программ и программных комплексов медицинского назначения на языке "Python"	Математического обеспечения и применения ЭВМ
Б1.В.01.ДВ.02.02	Разработка медицинских систем и комплексов с использованием AutoCad	Систем автоматизированного проектирования
Б1.В.01.ДВ.02.03	Средства и методы диагностики материалов для медицины и медицинской техники	Физической химии
Б1.В.01.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	
Б1.В.01.ДВ.03.01	Сети и базы данных	Биотехнических систем
Б1.В.01.ДВ.03.02	Технологии и методы анализа биомедицинских данных	Биотехнических систем
Б1.В.01.ДВ.03.03	Рентгенодифракционные методы исследования материалов медицинского назначения	Физической химии

Б1.В.02	Модуль 2: Современные методы и технологии биомедицинской инженерии	
Б1.В.02.01	Технологии моделирования и 3-D визуализации биологических структур и органов	Биотехнических систем
Б1.В.02.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	
Б1.В.02.ДВ.01.01	Технологии обработки и анализа больших массивов медицинских данных	Биотехнических систем
Б1.В.02.ДВ.01.02	Технологии проектирования медицинских микропроцессорных систем	Электронных приборов и устройств
Б1.В.02.ДВ.01.03	Физико-химические основы конструирования материалов для медицины	Физической химии
Б1.В.02.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	
Б1.В.02.ДВ.02.01	Технологии удаленного мониторинга состояния здоровья	Биотехнических систем
Б1.В.02.ДВ.02.02	Моделирование биологических структур и процессов	Биотехнических систем
Б1.В.02.ДВ.02.03	Технологии физического моделирования и прототипирования	Микро- и наноэлектроники
Б1.В.02.ДВ.02.04	Основы взаимодействия акустического поля с биологическим объектом	Электроакустики и ультразвуковой техники
Б1.В.02.ДВ.02.05	Методы и средства навигации медицинского назначения	Лазерных измерительных и навигационных систем
Б1.В.02.ДВ.02.06	Физико-химические основы образования новой фазы	Физической химии

	Б1.В.03	Модуль 3: Медицинские системы и комплексы	
	Б1.В.03.01	Телемедицинские системы и комплексы	Биотехнических систем
	Б1.В.03.02	Междисциплинарный проект "Разработка высокотехнологичных медицинских систем и комплексов"	Биотехнических систем
	Б1.В.03.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6	
	Б1.В.03.ДВ.01.02	Акустические системы и комплексы в медицине	Электроакустики и ультразвуковой техники
	Б1.В.03.ДВ.01.03	Спектрофотометрические системы и комплексы в медицине	Фотоники
	Б1.В.03.ДВ.01.05	Медицинские роботизированные системы и комплексы	Систем автоматического управления
	Б1.В.03.ДВ.01.06	Разработка и испытания интегрированных навигационных систем для медицины	Лазерных измерительных и навигационных систем
	Б1.В.03.ДВ.01.07	Техническое обслуживание медицинской техники	Биотехнических систем
	Б1.В.03.ДВ.01.08	Нanomатериалы в медицине и медицинской технике	Физической химии

Тенденции в реализации магистерской программы

- Высокий конкурсный набор;**
- Высокая мотивированность в обучении, выбор количества дисциплин для изучения, превышающий установленное количество для обычных программ;**
- Участие всех студентов в реализации НИР;**
- Освоение современных технологий.**

**БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ**



«Опыт реализации ФГОС 3++ по инженерному образованию в рамках УГСН – 12.00.00 »

Новые образовательные технологии по направлению «Приборостроение» в техническом университете

Аббакумов К. Е.

СПбГЭТУ «ЛЭТИ» имени В.И.Ульянова (Ленина)

**02 июня 2021 г.
г. Санкт-Петербург**



Основные критические противоречия эволюции системы высшего профессионального образования:

1. Тенденция сужения специализаций профессионального знания и расширения профилей необходимой общеметодологической подготовки;
2. Стабилизация требования действующих образовательных концепций и вариабельность реальных запросов и потребностей общества;
3. Возрастающий объем накопления, быстрые темпы обновления знания, технологическая интенсификация образования и ограниченные психологические возможности усвоения знания индивидуумом;
4. Возможность индивидуализации образовательных траекторий, необходимость увеличения сроков подготовки и ограниченные возможности расходов на образование.
5. ...

Сравнение востребованных работодателями компетенций и признаков исследовательского поведения

Инструментальные компетенции (по проекту TUNYNG)	Индикаторы исследовательского поведения (по данным [1, 2])
1. Способность к анализу и синтезу;	Высокая концентрация внимания. Способность оценивания.
2. Способность к организации и планированию;	Способность прогнозирования. Способность оценивания.
3. Базовые знания в различных областях;	Любознательность. Емкая память. Широта интересов.
4. Тщательная подготовка по основам профессиональных знаний;	Любознательность. Емкая память. Широта интересов.
5. Письменная и устная коммуникация на родном языке;	Социальная автономность. Широта интересов.
6. Знание второго языка;	Любознательность. Емкая память. Широта интересов.
7. Элементарные навыки работы с компьютером;	Любознательность. Широта интересов.
8. Навыки управления информацией;	Высокая концентрация внимания. Широта интересов.
9. Решение проблем;	Сверхчувствительность к проблемам, Надситуативная активность (постоянное углубление в проблему)
10. Принятие решений;	Способность оценивания.

1. Байденко В.И. Компетенции: к освоению компетентного подхода. Материалы к методологическому семинару. – М.: 2004.

2. Савенков А.И. Путь к одаренности. – СПб.: Питер, 2004. – 272 с



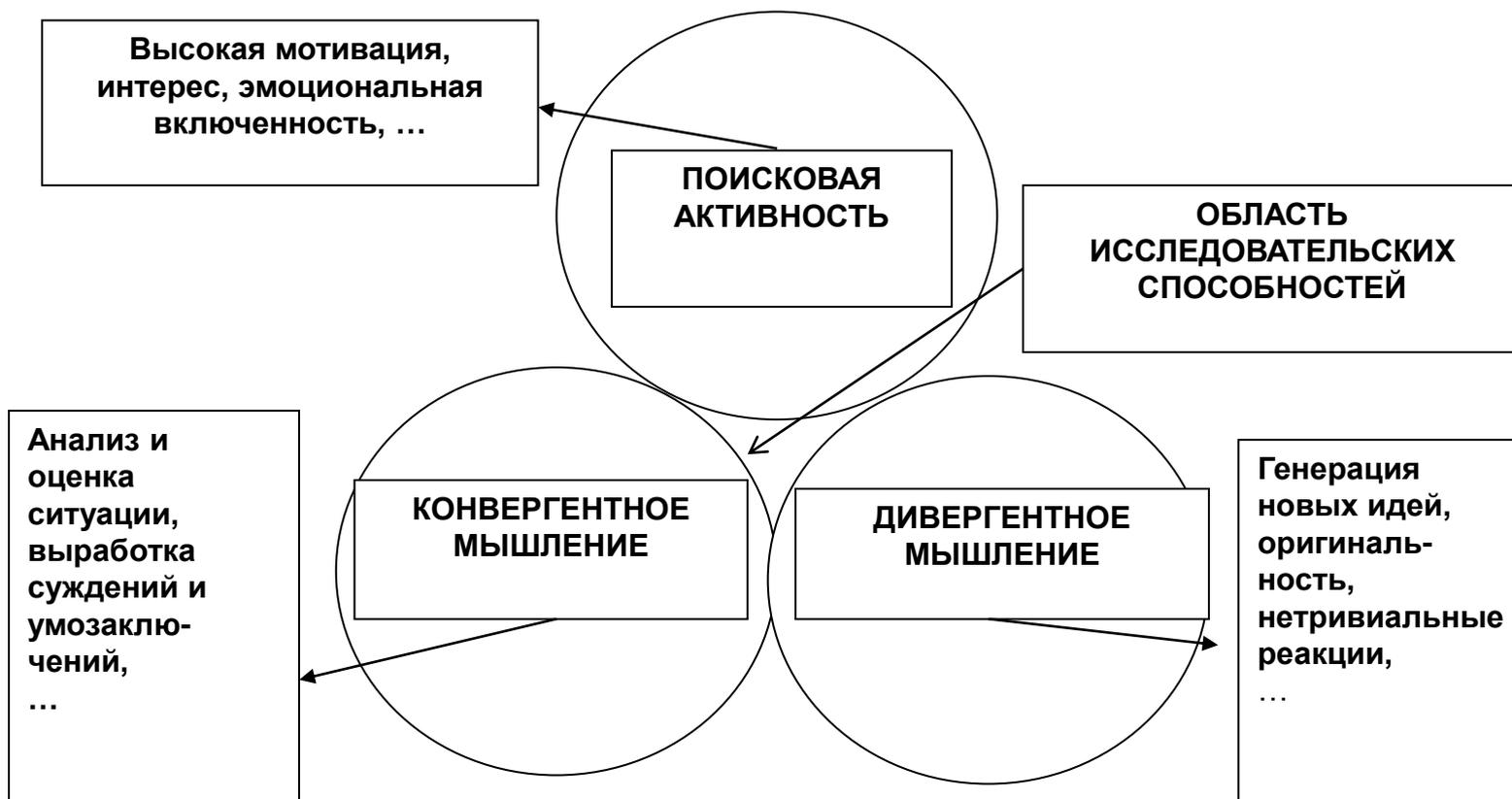
Сравнение востребованных работодателями компетенций и признаков исследовательского поведения

Межличностные компетенции (по проекту TUNYNG)	Индикаторы исследовательского поведения (по данным [1, 2])
1. Способность к критике и самокритике;	Высокоразвитое логическое мышление.
2. Работа в команде (в том числе в междисциплинарной);	Оригинальность мышления. Гибкость мышления.
3. Навыки межличностных отношений;	Легкость ассоциирования. Эмоциональная чувствительность.
4. Способность общения со специалистами из других областей;	Оригинальность мышления. Гибкость мышления.
5. Принятие различий и мультикультурности;	Широта интересов. Эмоциональная чувствительность.
6. Способность работать в международной среде;	Широта интересов. Социальная автономность.
7. Приверженность этическим ценностям;	Широта интересов.

Сравнение востребованных работодателями компетенций и признаков исследовательского поведения

Системные компетенции (по проекту TUNYNG)	Индикаторы исследовательского поведения (по данным [1, 2])
1. Способность применения знаний на практике;	Продуктивность мышления.
2. Исследовательские навыки;	Высокая концентрация внимания. Продуктивность мышления. Способность оценивания.
3. Обучаемость;	Любознательность. Емкая память
4. Способность адаптироваться к новым ситуациям;	Способность оценивания. Юмор. Творческое восприятие случайностей.
5. Способность порождать новые идеи (креативность);	Повышенный интерес к задачам с высокой степенью неопределенности (дивергентного типа). Соревновательность. Творческое восприятие случайностей.
6. Лидерство;	Лидерство.
7. Понимание культур и обычаев других стран;	Широта интересов.
8. Способность работать самостоятельно;	Личная самостоятельность.
9. Инициативность и предприимчивость;	Стремление к самоактуализации.
10. Забота о качестве;	Способность оценивания. Перфекционизм (все наилучшее)
11. Стремление к успеху;	Стремление к самоактуализации. Соревновательность.

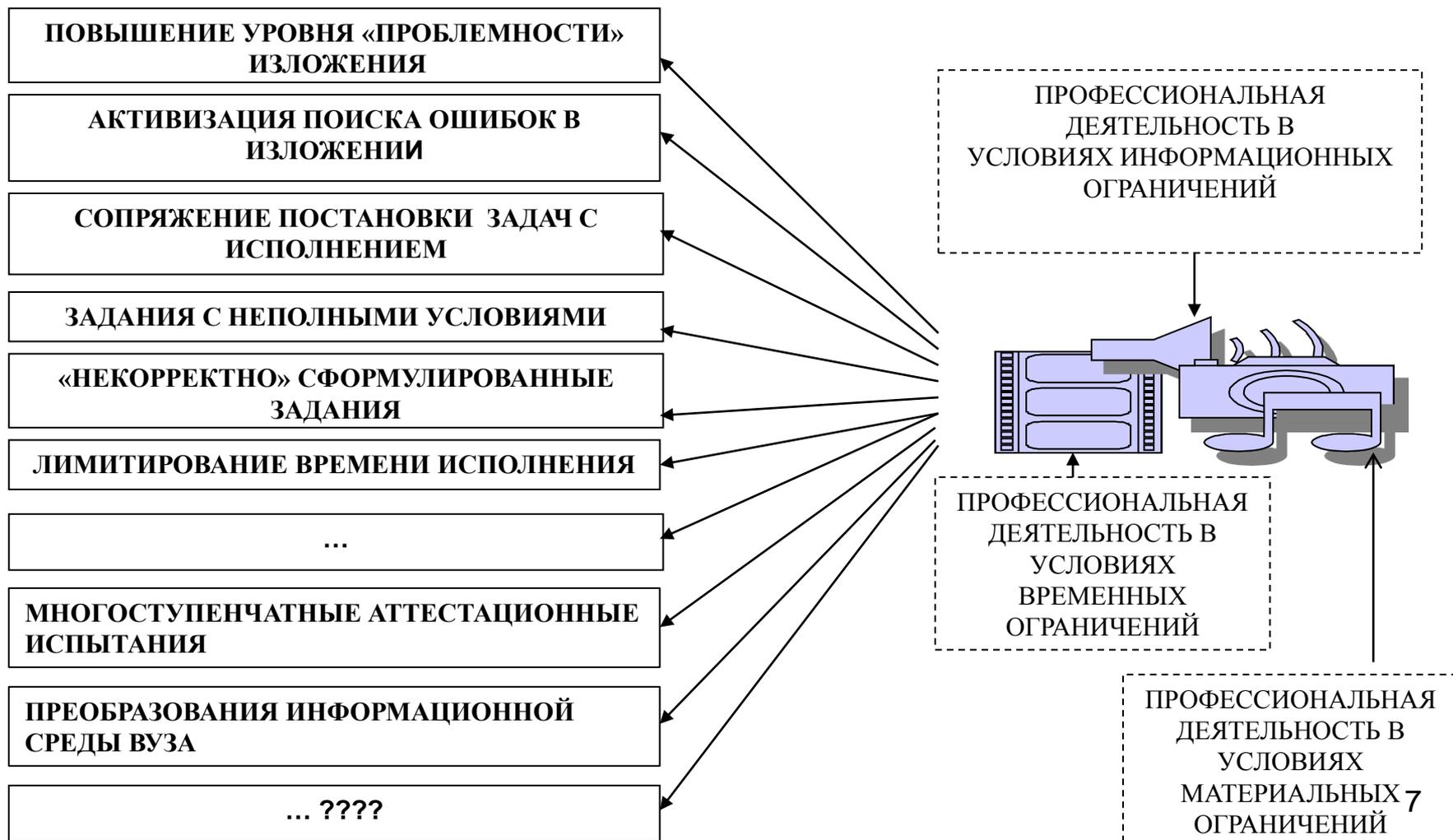
МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ (ПОВЕДЕНИЯ)





Новые образовательные технологии по направлению «Приборостроение» в техническом университете

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА, РАЗВИВАЮЩЕГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ



ОРГАНИЗАЦИЯ МНОГОСТУПЕНЧАТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА БАЗЕ ШИРОКОГО ВНЕДРЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ [3, 4]

Разделение тестовых заданий по уровням сложности:

- ◎ Первый уровень (знакомство) - **тесты по узнаванию**, т.е. отождествлению объекта и его обозначения (*задания на опознание, различение или классификацию объектов, явлений и понятий*)
- ◎ Второй уровень (репродукция) - **тесты-подстановки**, в которых намеренно пропущено слово, фраза, формула или другой какой-либо существенный элемент текста, и **конструктивные тесты**, в которых учащимся в отличие от теста-подстановки не содержится никакой помощи даже в виде намеков и требуется дать определение какому-либо понятию, указать случай действия какой-либо закономерности и т.д. *В качестве тестов второго уровня могут использоваться и типовые задачи, условия которых позволяют «с места» применять известную разрешающую их процедуру (правило, формулу, алгоритм) и получить необходимый ответ на поставленный в задаче вопрос.*

3. Аванесов В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний// М.: Недра, 1994.

4. Майоров В.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. (Как создавать, выбирать и использовать тесты для целей образования).- М.: Народное образование, 2000.

ОРГАНИЗАЦИЯ МНОГОСТУПЕНЧАТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА БАЗЕ ШИРОКОГО ВНЕДРЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ [3, 4]

- ◎ Третьему уровню соответствуют задания, содержащие продуктивную деятельность, в процессе которой необходимо использовать знания-умения. Тестами третьего уровня могут стать нетиповые задачи на применение знаний в реальной практической деятельности. Условия задачи формулируются близкими к тем, которые имели место в реальной жизненной обстановке.
- ◎ Тесты четвертого уровня – это проблемы, решение которых есть творческая деятельность, сопровождающаяся получением *объективно новой информации*. Тестами четвертого уровня выявляется умение учащихся ориентироваться и принимать решения в новых, проблемных ситуациях.



ОРГАНИЗАЦИЯ МНОГОСТУПЕНЧАТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА БАЗЕ ШИРОКОГО ВНЕДРЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ [3, 4]

Опыт организации и результаты тестирования знаний студентов 3-го курса по
 дисциплине «Физические основы получения информации»

ТЕСТ - 2005

Бал лы	Абсолютное число оценок									
	2511	2521	2551	2552	2561	2562	2580	2581	поток	
10	0	1	1	0	2	2	0	2	8	0.006
9	1	1	1	1	0	3	0	1	8	0.006
8	2	1	1	2	4	3	1	2	16	0.11
7	6	3	3	5	2	4	0	0	23	0.19
6	3	2	1	1	2	3	1	3	16	0.11
5	2	1	2	4	4	5	3	3	24	0.19
4	4	0	2	1	2	1	1	1	12	0.1
3	0	3	1	0	3	0	1	2	10	0.09
2	1	0	1	0	1	0	2	0	5	0.04
1	0	2	0	0	0	0	1	0	3	0.02
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Все- го:	19	14	13	14	20	21	9	14	124	
	0.15	0.11	0.1	0.11	0.16	0.17	0.07	0.11		



Новые образовательные технологии по направлению «Приборостроение» в техническом университете

№ п/п	Разделы курса										*	**
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	9	5	7	7	4	6	4	4	6	7	9	0.63
	1.0	0.55	0.77	0.77	0.44	0.66	0.44	0.44	0.66	0.77		
2	6	4	9	8	5	6	5	6	4	8	9	0.68
	0.66	0.44	1.0	0.88	0.55	0.66	0.55	0.66	0.44	0.88		
3	7	8	5	8	7	9	7	7	7	6	9	0.79
	0.77	0.88	0.55	0.88	0.77	1.0	0.77	0.77	0.77	0.66		
4	4	8	7	9	6	6	6	4	6	6	9	0.69
	0.44	0.88	0.77	1.0	0.66	0.66	0.66	0.44	0.66	0.66		
5	7	8	6	5	8	5	5	7	4	6	9	0.68
	0.77	0.88	0.66	0.55	0.88	0.55	0.55	0.77	0.44	0.66		
6	6	8	6	8	2	4	4	3	5	5	9	0.57
	0.66	0.88	0.66	0.88	0.22	0.44	0.44	0.33	0.55	0.55		
7	4	6	7	2	5	4	6	5	5	5	7	0.70
	0.57	0.86	1.0	0.28	0.71	0.57	0.86	0.71	0.71	0.71		
8	5	2	6	1	4	5	5	4	2	5	10	0.39
	0.5	0.2	0.6	0.1	0.4	0.5	0.5	0.4	0.2	0.5		
9	7	6	4	3	2	0	5	4	5	4	8	0.5
	0.86	0.75	0.5	0.38	0.25	0	0.63	0.5	0.63	0.5		
10	5	1	8	6	4	3	6	6	5	5	9	0.54
	0.55	0.11	0.88	0.66	0.44	0.33	0.66	0.66	0.55	0.55		
11	5	7	4	6	4	1	7	3	5	8	9	0.56
	0.55	0.77	0.44	0.66	0.44	0.11	0.77	0.33	0.55	0.88		
12	6	2	6	7	5	1	6	3	6	3	9	0.5
	0.66	0.22	0.66	0.77	0.55	0.11	0.66	0.33	0.66	0.33		
13	3	0	5	4	3	2	3	3	2	3	6	0.47
	0.5	0	0.83	0.67	0.5	0.33	0.5	0.5	0.33	0.5		
14	5	3	5	5	3	6	4	4	4	3	7	0.6
	0.71	0.43	0.71	0.71	0.43	0.86	0.57	0.57	0.57	0.43		
15	5	3	3	5	1	0	4	2	2	4	5	0.58
	1.0	0.6	0.6	1.0	0.2	0	0.8	0.4	0.4	0.8		
*	89	70	92	84	63	58	77	65	68	77	124	0.6
**	0.72	0.57	0.74	0.68	0.51	0.47	0.62	0.52	0.55	0.62		

Опыт организации и результаты тестирования знаний студентов 3-го курса по дисциплине «Физические основы получения информации»

**МАТРИЦА «УСПЕХА»
 -2005**

Новые образовательные технологии по направлению «Приборостроение» в техническом университете

Опыт организации и результаты тестирования знаний студентов 3-го курса по
 дисциплине «Физические основы получения информации»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ СВЯЗИ МЕЖДУ РЕЗУЛЬТАТАМИ ТЕСТИРОВАНИЯ И УСТНОГО ЭКЗАМЕНА

Использование коэффициента ранговой корреляции (Спирмена):

Постановка задачи: оценить степень «тесноты» связи между «успехами в тестировании» и «успехами на устном экзамене» в студенческой группе.

$K = \{k_1, k_2, \dots, k_n\}$ - вектор рангов успехов в тестировании;

$R = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$ - вектор рангов успехов на устном экзамене;

Коэффициент ранговой корреляции:
$$\rho(R, K) = \frac{12 \cdot \sum_{i=1}^n \left(r_i - \frac{n+1}{2} \right) \cdot \left(k_i - \frac{n+1}{2} \right)}{n(n^2 - 1)}$$

№ п/п	2002 год		2003 год	
	№ учебной группы		№ учебной группы	
1	0511	0.381	1511	0.19
2	0521	-0.024	1521	0.484
3	0551	0.286	1551	0.032
4	0552	0.389	1552	0.056
5	0561	0.391	1561	0.585
6	0562	0.563	1562	0.078

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В МАТРИЦЕ «УСПЕХА»

СРАВНЕНИЕ СОСТАВА ЭЛЕМЕНТОВ В ДВУХ СПИСКАХ

Постановка задачи: пусть существуют два списка, M_1 и M_2 соответственно: и , по отношению к которым требуется определить степень повторяемости входящих в них элементов.

Для этой цели может быть рекомендован следующий алгоритм. Сначала формируются два множества: M_3 и M_4 . Множество M_3 ищется как результат объединения множеств M_1 и M_2 : , а множество M_4 - как результат пересечения множеств M_1 и M_2 : . Тогда степень несовпадения «списков» можно определить как меру энтропии:

$$S = \log_2 \left[\frac{(N_3! / N_4!)}{(N_3 - N_4)!} \right]$$

где N_3 и N_4 - количество элементов в множествах M_3 и M_4 , соответственно.

Новые образовательные технологии по направлению «Приборостроение» в техническом университете

1. Изменение состава «полного» успеха:

Год тестирования	2002	2003	2005
2002	0	6.7 (N ₃ =15; N ₄ =2)	0 (N ₃ =11; N ₄ =0)
2003		0	7.25 (N ₃ =18; N ₄ =2)
2005			0

2. Изменение состава «полного» неуспеха:

Год тестирования	2002	2003	2005
2002	0	2.32 (N ₃ =5; N ₄ =1)	1.58 (N ₃ =3; N ₄ =1)
2003		0	3.9 (N ₃ =6; N ₄ =2)
2005			0

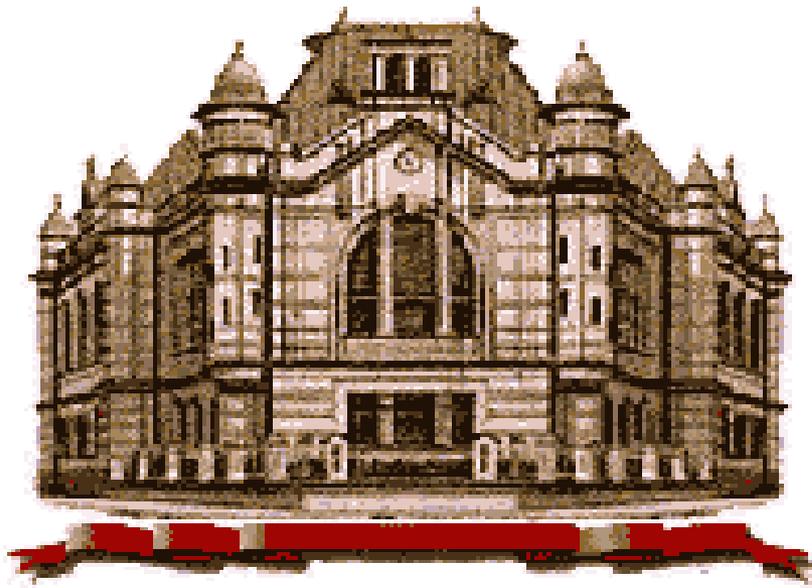
3. Изменение состава «частичного» успеха:

Год тестирования	2002	2003	2005
2002	0	113.87 (N ₃ =119; N ₄ =67)	130.05 (N ₃ =134; N ₄ =69)
2003		0	123.17 (N ₃ =127; N ₄ =63)
2005			0

4. Изменение состава «частичного» неуспеха:

Год тестирования	2002	2003	2005
2002	0	55.05 (N ₃ =61; N ₄ =23)	47.9 (N ₃ =66; N ₄ =15)
2003		0	52.47 (N ₃ =61; N ₄ =20)
2005			0

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !



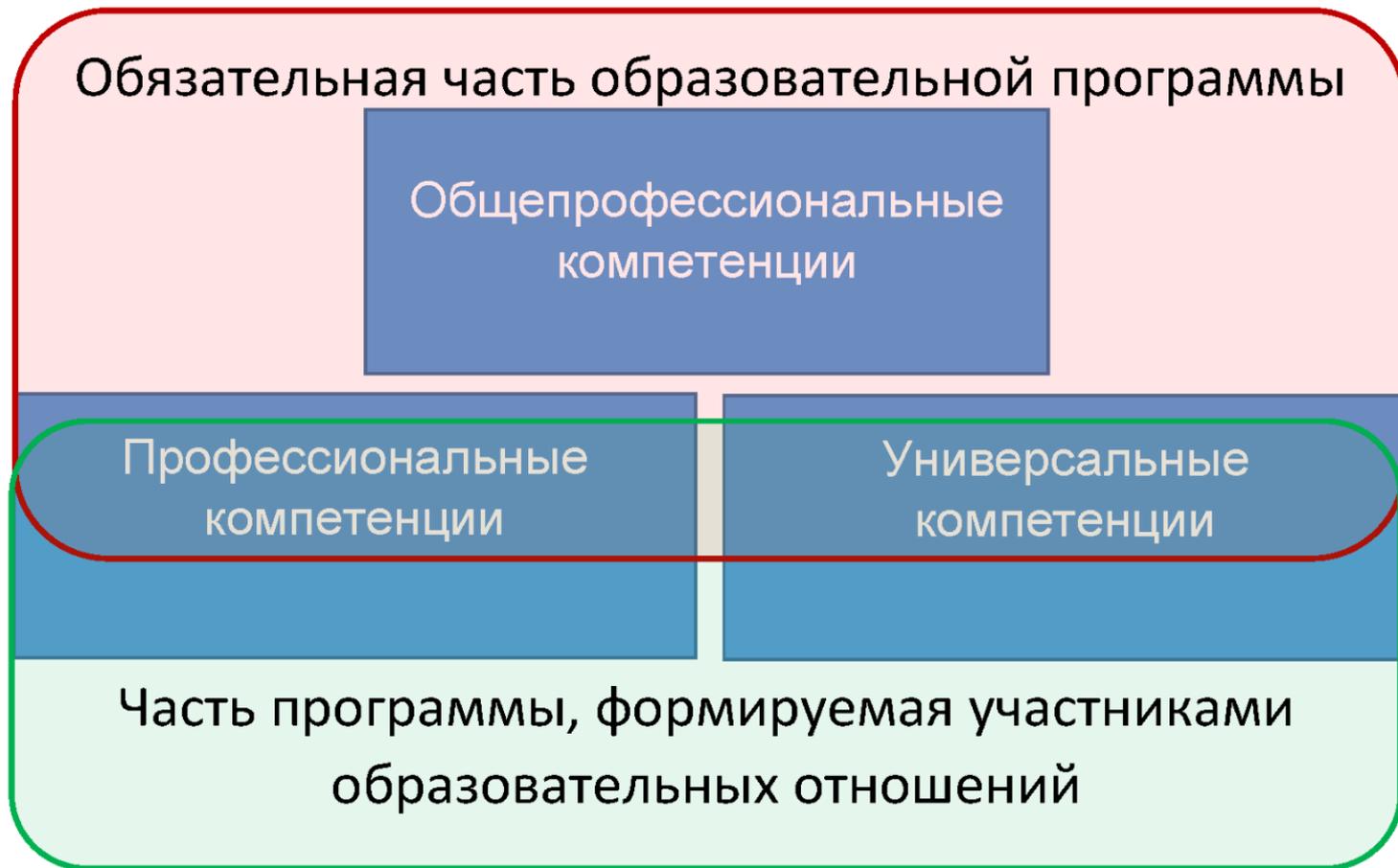
1886 - 2016



2016 - 2021

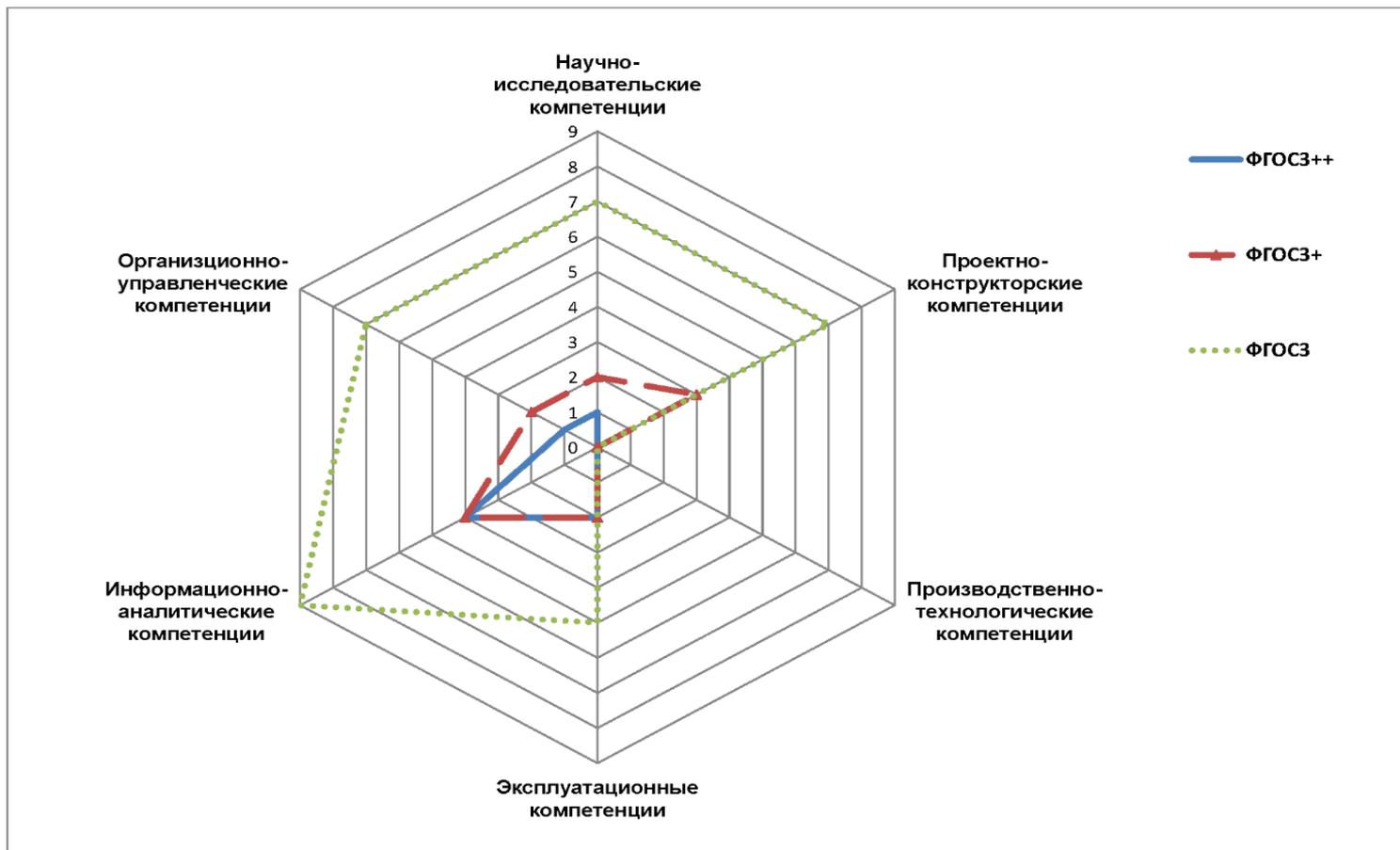


ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОХРАНЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТИ ПРОФИЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА



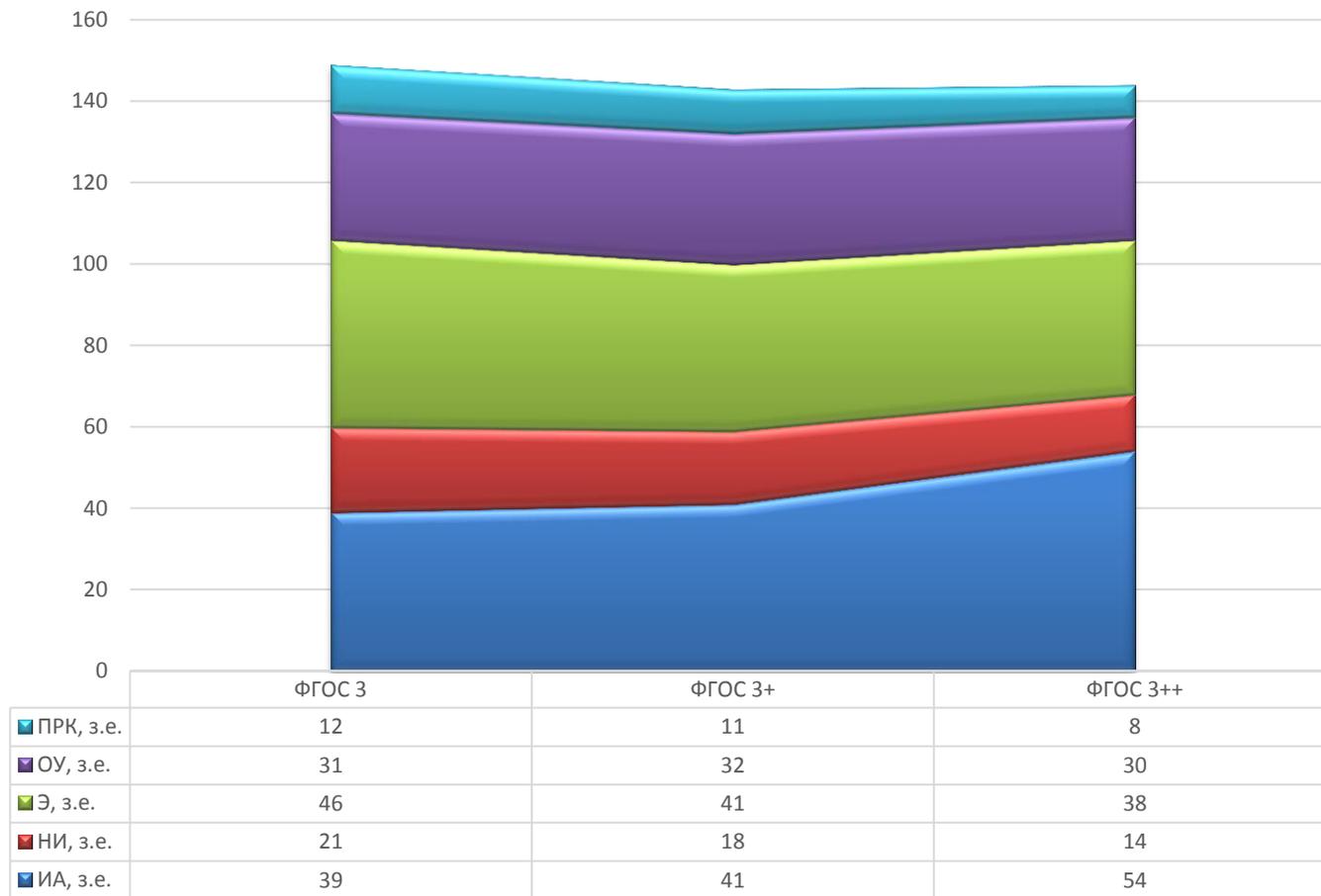


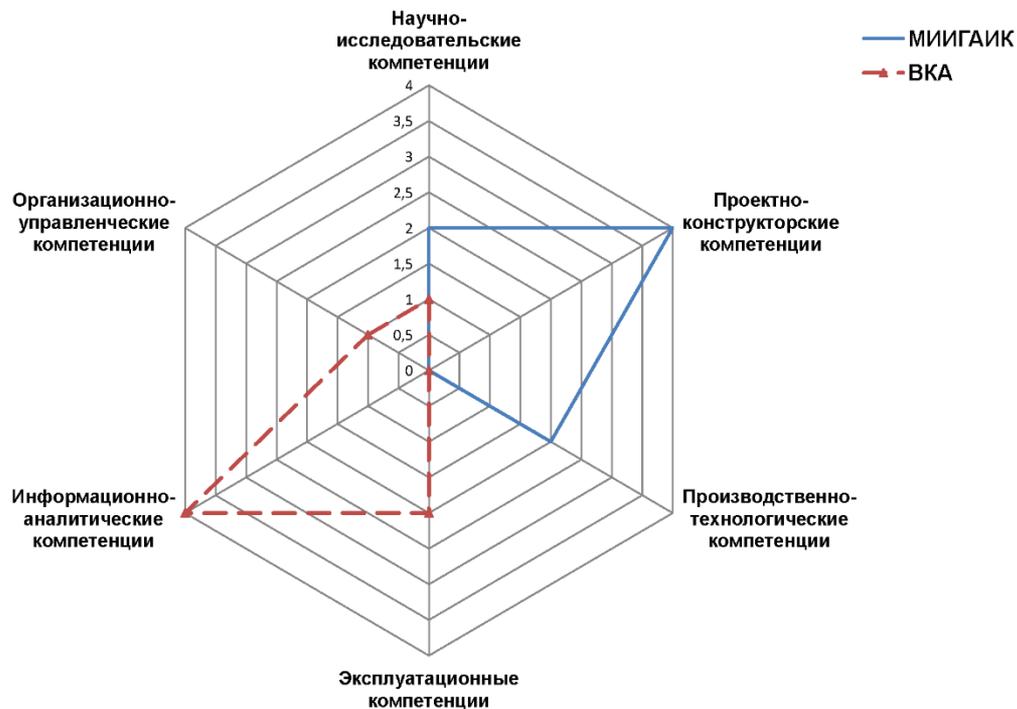
Профессиональные компетенции ОПОП по специальности 12.05.01





Распределение объема программ учебных дисциплин по видам деятельности







- 1. Сохранение удельного веса ядра профиля подготовки специалиста.** Трудозатраты на формирование профессиональных компетенций должны составлять не менее 50% от общего объема образовательной программы.
- 2. Специализация профиля подготовки специалиста.** Трудозатраты на формирование профессиональных компетенций по тем видам деятельности, которые определяют профиль специалиста, не должны быть менее 70% от их общей величины.
- 3. Стабильность структуры профиля подготовки специалиста.** Изменение величины трудозатрат на формирование профессиональных компетенций по определенному виду деятельности вследствие перехода к новой версии образовательного стандарта должно находиться в пределах 25% от первоначального значения.

**ФУМО по УГСН 12.00.00 Фотоника, приборостроение,
оптические и биотехнические системы и технологии**



СГУГиТ
Сибирский государственный
университет геосистем и технологий

Санкт-Петербург - Новосибирск, 02.06.2021 г.

**Практика организации в ИОиТИБ СГУГиТ магистерской подготовки
по направлению 12.04.02 Оптотехника, профиль Военная оптика:**

Практика, НИР и этапы подготовки ВКР (магистерской диссертации)



Роль и место оптических и оптико-электронных средств в современном вооружении и военной технике

«Оптика в военной технике в начале XXI века остается одной из универсальных базовых дисциплин, определяющих боевую мощь, качество и эффективность вооружения. **Оптические приборы и системы в военной технике играют всё большую роль и в обозримой перспективе не имеют альтернативы, обеспечивая точность, информативность и другие боевые качества вооружения».**

Н. Баранов, генерал-полковник, нач. Управления начальника вооружения –
заместитель начальника вооружения ВС РФ, 2005 г.

«Роль и место оптических и оптико-электронных средств в современном вооружении и военной технике»

Состояние и перспективы развития «военной оптики»

Состояние и тенденции развития средств вооружения и военной техники в начале XXI века со всей очевидностью показывают, что независимо от вида и масштаба военного конфликта, характера его распространения, видов вооруженных сил, участвующих в военных действиях, **преимущество будет иметь та сторона, у которой выше информационное обеспечение по качеству, объему и скорости передачи.**

Васильев В.Н, ректор НИУ ИТМО. **Состояние и перспективы развития «военной оптики»**

Обязательная часть

Блок 1. Дисциплины (модули)

Б1.0.01	CAD-технологии
Б1.0.02	Геометрическая и физическая оптика
Б1.0.03	Методология научных исследований
Б1.0.04	Проектный менеджмент
Б1.0.05	Профессиональный иностранный язык
Б1.0.06	Системное проектирование опико-электронных приборов и систем
Б1.0.07	Философские проблемы науки и общества

Блок 2. Практика

Обязательная часть

Б2.0.01(У)	Учебная практика: проектно-конструкторская практика
Б2.0.02(П)	Производственная практика: научно-исследовательская работа (НИР)

НИР 42 з.е.

НИР+ПКП+ПП+ГИА 60 з.е.

Объем программы 120 з.е.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Блок 1. Дисциплины (модули)

Б1.В.01	Научно-технический семинар	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору
Б1.В.02	Современные оптические материалы и элементы	Б1.В.ДВ.02.01	Спектральные приборы
Б1.В.03	Основы военной оптики	Б1.В.ДВ.02.02	Оптоэлектроника
Б1.В.04	Тепловизионные приборы и приборы ночного видения	Б1.В.ДВ.02.03	Опико-электронные приборы бронетанковой техники
Б1.В.05	Оптические и опико-электронные прицелы и прицельные комплексы	Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору
Б1.В.06	Технологии опотехники и оптического приборостроения	Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерные методы проектирования оптических систем
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору	Б1.В.ДВ.03.02	Математические методы моделирования в опотехнике
Б1.В.ДВ.01.01	Обработка изображений	Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору
Б1.В.ДВ.01.02	Лазерные и опико-лазерные приборы систем вооружения	Б1.В.ДВ.04.01	Конструирование военных опико-электронных приборов
Б1.В.ДВ.01.03	Приборы наблюдения и визирования	Б1.В.ДВ.04.02	Опико-электронные тренажеры и имитаторы обстановки
		Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору
		Б1.В.ДВ.05.01	CALS-технологии
		Б1.В.ДВ.05.02	Сопровождение производства приборов военного назначения

Блок 2. Практика

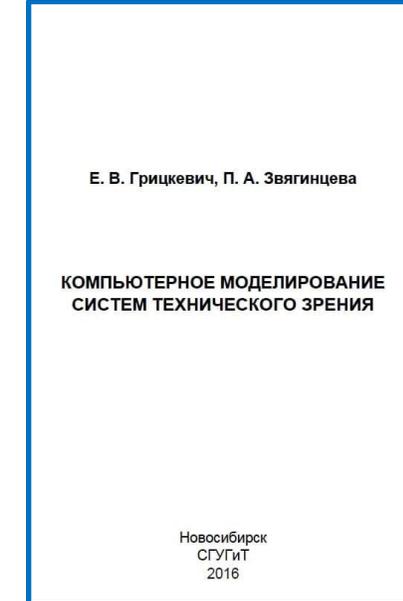
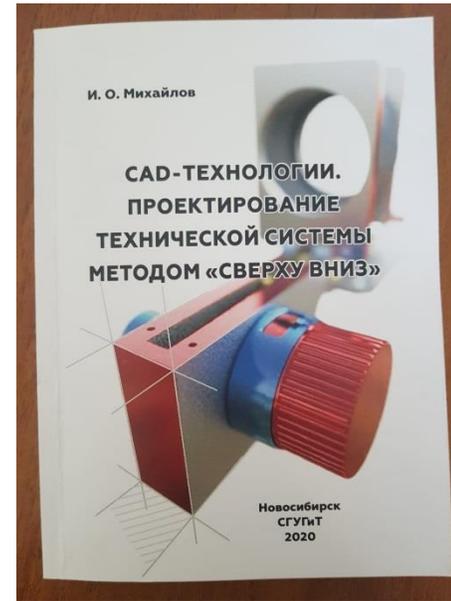
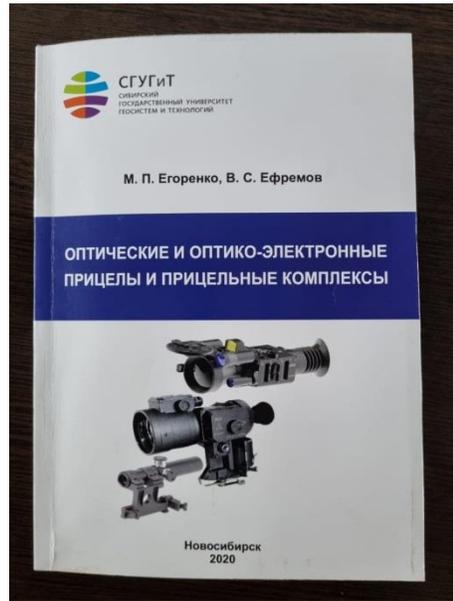
Б2.В.01(П)	Производственная практика: преддипломная практика
------------	---

Блок 3. Государственная итоговая аттестация

Б3.01	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
-------	--

Факультативные дисциплины

ФТД.В.01	Оптический камуфляж
ФТД.В.02	Современные материалы и технологии опотехники

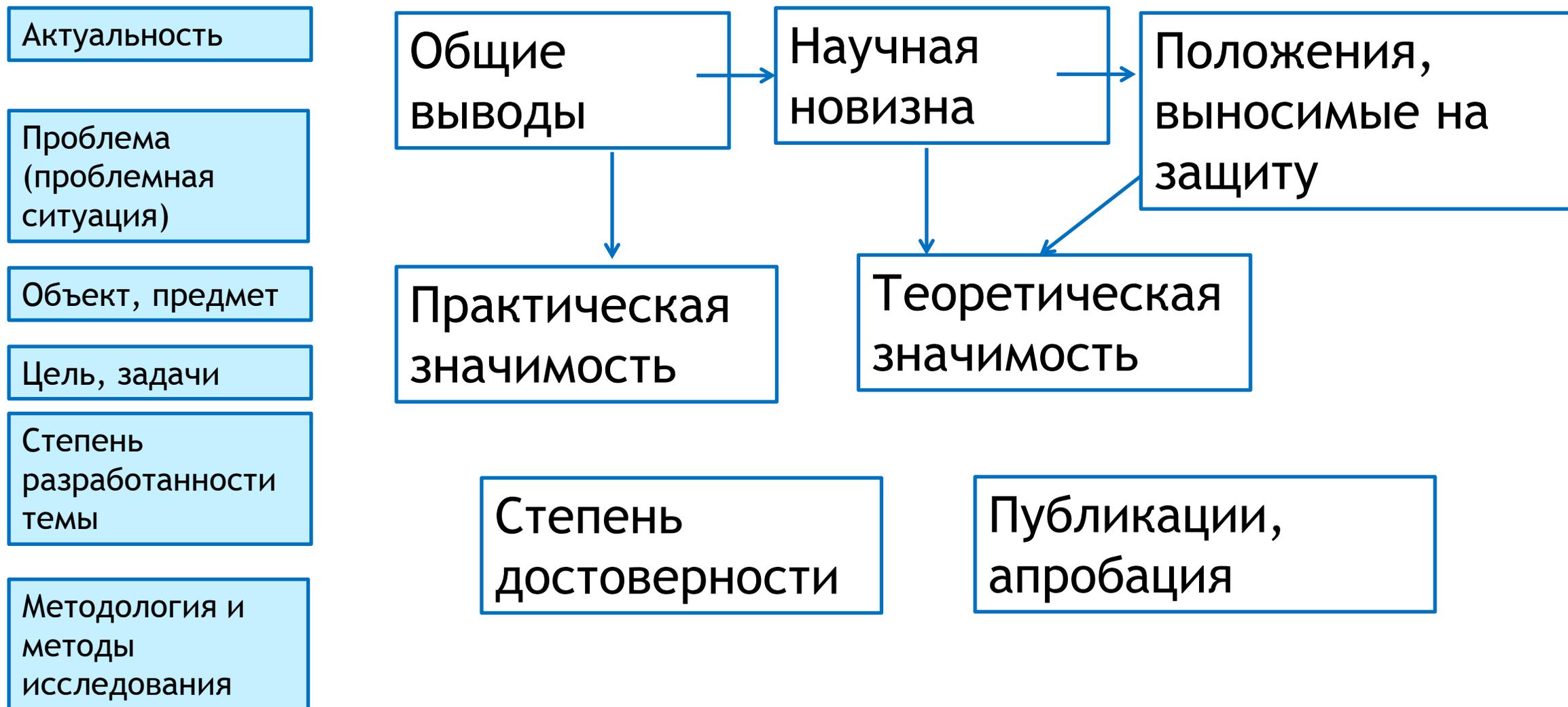


В разработке 2021 г.

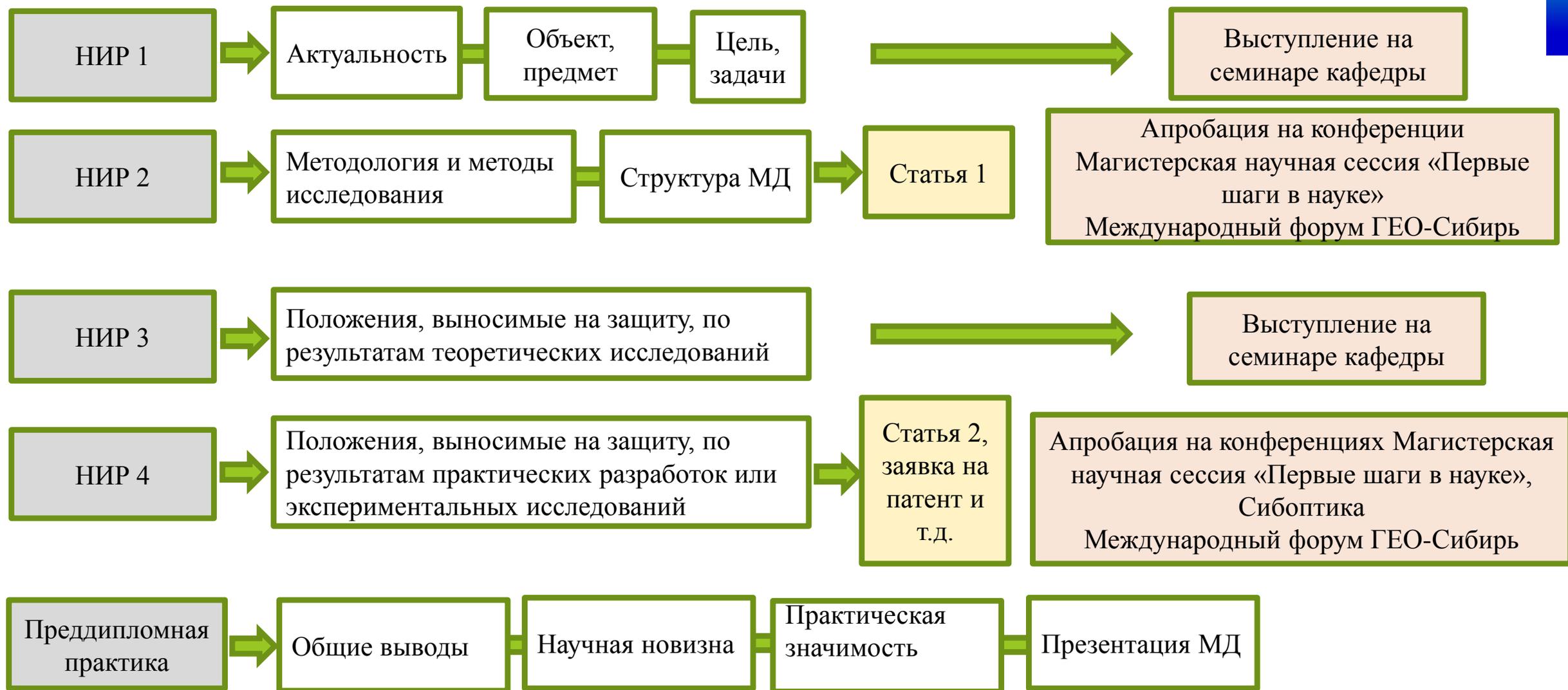
1. Компьютерные методы проектирования оптических систем
2. Юстировка военно-оптических приборов

В планах на 2022 г.

1. Лазерные и оптико-лазерные приборы систем вооружения
2. Технологии оплотехники и оптического приборостроения
3. Современные оптические материалы и элементы



ПРАКТИКА		Содержание	Методические аспекты МД	Эквивалентно в рабочих днях (8 час. в день)
ПП: НИР. Этап 1	180	Анализ состояния вопроса. Промежуточный отчет.	Актуальность, объект, предмет исследования.	22,5 рабочих дня
ПП: НИР. Этап 2	180	Теоретические исследования по теме ВКР (МД). Апробация. Промежуточный отчет.		22,5 рабочих дня
УП: ПКП	216	Экспериментальные исследования или практические разработки.		27 рабочих дня
ПП: НИР. Этап 3	432	Теоретические и экспериментальные исследования и разработки по теме ВКР (МД). Промежуточный отчет.		54 рабочих дня
ПП: НИР. Этап 4	720	Практическая часть. Апробация. Заключительный отчет по НИР.		90 рабочих дня
НИР1-4+ ПКП	1512+216 =1728			216
ПП: Преддипломная практика	216	Оформление текста МД		27 рабочих дня
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР	216	Нормоконтроль, проверка на антиплагиат, рецензирование.		27 рабочих дня



Магистерская диссертация должна отображать:

- внутреннее единство структурных элементов,
- совокупность научных положений,
- личный вклад автора, подтвержденный публикациями и апробацией

Положения, выносимые на защиту

1 Варианты функциональных схем оптико-электронного комплекса, содержащие измерительную систему на основе позиционно-чувствительного фотоприёмника и лазера, базирующегося на внешней поверхности ствола стрелкового оружия, а также систему визуализации изображения, обеспечивают измерение характеристик прицельной техники, связанных с определением положения линии визирования, с максимальной погрешностью не превосходящей 1,6%

2 Использование прицельного знака определённых чувствительных фотоэлементов влияет на точность визирования контура до 2,1 раза.

3 Методы контроля при использовании разрывной линзы позволяют с возможностью автоматического демонтажа прицельной системы визуализации изображения изображения прицельной техники, связанной с определением погрешностью в определении средств и методов

БУТРИМОВ Иван Сергеевич

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЛИНИИ ВИЗИРОВАНИЯ ПРИЦЕЛОВ

Специальность 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Компьютерная модель системы широкополосного контроля, учитывающая такие характеристики элементов системы, как шумы линейки фотодетекторов, рабочий спектральный диапазон, количество фотодетекторов, погрешность градуировки спектрометра по длинам волн, дрейф интенсивности источника излучения, а также погрешность показателей преломления наносимых материалов, позволяет оценивать минимальный уровень случайных и систематических погрешностей контроля.
2. Существует диапазон параметров, позволяющий получить минимальную погрешность при использовании метода обратных задач. Погрешность измерения обусловленная погрешностями измерения меньших – дрейф показателя преломления, погрешность измерения слоя, подложки и нанесенного материала.
3. Метод непрямого контроля позволяет определять толщину подложкам, содержащим (или не содержащим) материал, при заданной погрешности, и контролировать качество нанесения покрытий.

Семенов Захар Владимирович

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА НЕПРЯМОГО ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТОЛЩИН МНОГОСЛОЙНЫХ ПОКРЫТИЙ В ШИРОКОМ СПЕКТРАЛЬНОМ ДИАПАЗОНЕ

Специальность 05.11.07 –

Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук

Положения, выносимые на защиту

1 Варианты функциональных схем оптико-электронного комплекса, содержащие измерительную систему на основе позиционно-чувствительного фотоприёмника и лазера, базирующегося на внешней поверхности ствола стрелкового оружия, а также систему визуализации изображения, обеспечивают измерение характеристик прицельной техники, связанных с определением положения линии визирования, с максимальной погрешностью не превосходящей 16".

Схема, устройство,
способ, модель и т.д.



Особенности

+

Положительный
эффект

+

Количественные
оценки

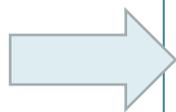
На защиту диссертации выносятся следующие основные положения:

– аналитическая модель двухкомпонентной схемы инфракрасного объектива, сопрягаемого с холодным приемником, имеющая входной зрачок, совмещенный с первым компонентом, позволяет определить влияние линейного увеличения второго компонента на осевую длину объектива и относительные отверстия компонентов. В диапазоне фокусных расстояний от 300 до 50 мм определены области технически реализуемых решений;



Греченевский А.С.
Магистерская
диссертация
СГУГиТ 2020

Деева Д.Е.
Отчет по НИР
СГУГиТ 2021



Структурная схема широкоугольного объектива, состоящая из инвертированной системы Галилея и фокусирующего компонента, расстояние между которыми позволяют разместить апертурную диафрагму в передней фокальной плоскости фокусирующего компонента, в которой обеспечены линейный закон построения изображения и условие устранения хроматизм увеличения, позволяет найти решения в области существующих марок стекол, при соблюдении которых возможно устранение хроматизма увеличения в широкоугольных объективах. В разработанных вариантах объективов с полями 150 и 190 градусов относительный хроматизм увеличения достигнут менее 0,1 %.

Общая характеристика	Актуальность, степень разработанности темы (1 слайд) Объект, предмет, цель, задачи (1 слайд) Научная новизна, теоретическая и практическая значимость (1 слайд), Методология и методы исследования (разработки) (1 слайд) Степень достоверности, публикации, апробация (1-2 слайда)
Первое научное положение, выносимое на защиту	Материал, доказывающий и раскрывающий первое научное положение (4-5 слайдов)
Второе научное положение, выносимое на защиту	Материал, доказывающий и раскрывающий второе научное положение (4-5 слайдов)
Выводы и заключение	1-2 слайда

Совмещение обучения в магистратуре с профессиональной деятельностью.

Статьи, заявки на объекты интеллектуальной собственности.

Автореферат магистерской диссертации.

Сквозная (совмещенная) программа подготовки «магистратура - аспирантура».



СГУГиТ
Сибирский государственный
университет геосистем и технологий

ФУМО по УГСН 12.00.00
Фотоника, приборостроение,
оптические и биотехнические
системы и технологии

Санкт-Петербург - Новосибирск, 02.06.2021 г.

Спасибо за внимание!

Хацевич Татьяна Николаевна
профессор кафедры фотоники и
приборостроения, к.т.н., член ФУМО 12.00.00
Сибирский государственный университет
геосистем и технологий
г. Новосибирск, 630108, ул. Плеханова, 10,
e-mail: khatsevich@rambler.ru



Шабурова Аэлита Владимировна
Директор Института оптики и технологий
информационной безопасности,
доц., д.э.н., член ФУМО 12.00.00

Никулин Дмитрий Михайлович
доц., к.т.н., зам. заведующего кафедрой
фотоники и приборостроения