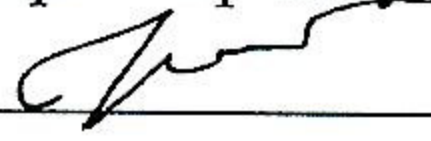


# **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«Вологодский государственный университет»**  
**(ВоГУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

 Тритенко А.Н.

« 23 » / 2 2013 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Детали машин и основы конструирования**

**Направление подготовки: 190600.62 – “Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов”**

**Профиль подготовки: “Автомобили и автомобильное хозяйство”**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: заочная**

**Факультет: заочного и дистанционного обучения**

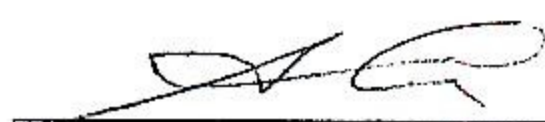
**Кафедра: теории проектирования машин и механизмов**

Вологда

2013

Составитель рабочей программы

старший преподаватель



/Усов А.А./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры теории и проектирования машин и механизмов

Протокол заседания № 3 от 28.10. 2013 г.

Заведующий кафедрой

«28» октября 2013 г.



/Дерягин Р.В./

Рабочая программа одобрена методическим советом факультета производственного менеджмента и инновационных технологий.

Протокол заседания № 4 от «19» 12 2013 г.

Председатель методического совета

«19» 12 2013 г.



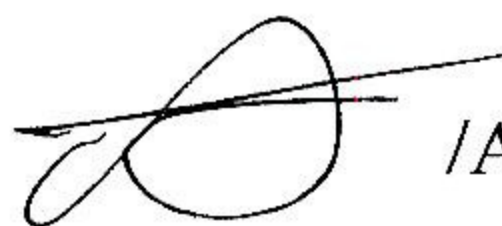
/Фролов А.А./

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФЗДО

«28» 10

2013 г.

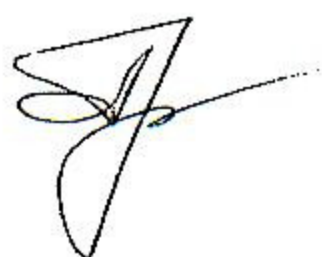


/А.Н. Швецов/

Заведующий кафедрой автомобилей и автомобильное хозяйство

«\_\_\_» \_\_\_\_\_

2013 г.



/Пикалев О.Н./

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов знаний основ теории, расчета, конструирования деталей и узлов машин, разработки и оформления конструкторской документации.

Основной задачей изучения дисциплины является приобретение навыков проектирования элементов оборудования, выбора расчетных моделей механических систем, освоение методов решения уравнений статики, кинематики и динамики, владение методиками прочностных расчетов.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к профессиональному циклу ООП ВПО, изучается в 5, 6 семестрах.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: начертательная геометрия, черчение, математика; физика; теоретическая механика; информатика; материаловедение.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1);
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);

– способность проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-9);

– способность участвовать в разработке проектов узлов и деталей машиностроительного оборудования (ПК-6).

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные критерии работоспособности и расчета деталей машин и виды их отказов, основы теории и расчета деталей и узлов машин (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- системы и методы проектирования типовых деталей и узлов машин с применением средств вычислительной техники, а также технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- основные типовые приемы обеспечения технологичности конструкций и применяемые материалы (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- основы автоматизации технических расчетов и конструирования деталей и узлов машин с использованием ЭВМ, включая разработку рабочей документации в среде конструкторских САПР (ОК-10, ПК-2, ПК-8);

- способы обеспечения и повышения качества изготовления деталей и сборки узлов и машин, принципы стандартизации и сертификации (ОК-10, ПК-2, ПК-8).

**Уметь:**

- проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности, жесткости и другим критериям работоспособности (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- формулировать служебное назначение изделий, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- применять современные компьютерные технологии, самостоятельно работать с универсальными программными средствами моделирования в средах современных операционных систем и наиболее распространенных программ компьютерной графики (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- проводить расчеты и проектирование отдельных узлов и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- выполнять эксперименты и объективно интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов (ОК-10, ПК-2, ПК-8).

**Владеть:**

- рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- методами расчета и конструирования работоспособных деталей, с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок, и механизмов по заданным входным или выходным характеристикам (ОК-10, ПК-2, ПК-8);

- методами определения оптимальных параметров деталей и механизмов по их кинематическим и силовым характеристикам с учетом наиболее значимых критериев работоспособности (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- методами работы на ЭВМ при подготовке графической и текстовой документации (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- методами оформления графической и текстовой конструкторской документации в полном соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСПД и других стандартов (ОК-10, ПК-2, ПК-8);
- способностью самостоятельного принятия решений и отстаивания своей точки зрения с учетом требований технологичности, ремонтпригодности, унификации и экономичности механических систем, охраны труда, экологии, стандартизации, промышленной эстетики (ОК-10, ПК-2, ПК-8).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов), в том числе в семестрах:

| Се-<br>местр<br>№ | Трудоемкость |      |                                                                   |      |      | РПР, курсо-<br>вая работа,<br>курсовой<br>проект | Форма про-<br>межуточной<br>аттестации |
|-------------------|--------------|------|-------------------------------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                   | Всего        |      | Аудиторная                                                        | СРС  | Экз  |                                                  |                                        |
|                   | ЗЕТ          | час. | час.                                                              | час. | час. |                                                  |                                        |
| 5, 6              | 3            | 108  | Всего – 14,<br>лекций – 6,<br>практических – 4,<br>лаб. раб. – 4. | 94   | 9    | Контрольная<br>работа<br>Курсовой<br>проект      | экзамен                                |

| №<br>п/п         | Наименование темы                                                                                                                                                                                                                                            | Трудоемкость           |            |        |          |          |                 |                                               |                                      |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|--------|----------|----------|-----------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                              | Аудиторная работа, час |            |        |          | СРС, час |                 |                                               |                                      |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                              | Всего                  | Лекции     | Практ. | Лаб. раб | Всего    | Изуч.<br>мат-ла | КР,<br>КП                                     | Промеж.<br>аттестация                |
| 1                | 2                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                      | 4          | 5      | 6        | 7        | 8               | 9                                             | 10                                   |
| <b>5 семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |            |        |          |          |                 |                                               |                                      |
| 1                | Выдача заданий на контрольную работу и курсовой проект. Содержание расчетно-пояснительной записки и графической части проекта. Энергокинематический расчет привода на ЭВМ. Подготовка исходных данных для расчета редуктора на ЭВМ. Расчет редуктора на ЭВМ. | 6                      | 2          | 2<br>2 | -        |          | 10              | Выполнение расчетной части проекта (4)        | Распечатка<br>Распечатка             |
|                  | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                 | 6                      | 2          | 4      |          | 14       | 10              | 4                                             |                                      |
| <b>6 семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |            |        |          |          |                 |                                               |                                      |
| 2                | Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Анализ результатов расчета и выбор варианта расчета.<br><br>Зубчатые и червячные передачи. Разборка и сборка червячного редуктора. Разборка и сборка цилиндрического редуктора.                          |                        | 2<br><br>2 | -      | 2<br>2   |          | 10<br><br>10    | Выполн контр. работы и курсового проекта (60) | Таблица анализа с указанием варианта |
|                  | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                      | 4          |        | 4        | 80       | 11              | 60                                            | Экзам.-9                             |

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### 5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

| № темы<br>п/п    | Тема, контрольные вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6 семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>1.</b>        | <b>Тема: Введение.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                  | 1.1. Статическая и усталостная прочность. Контактные напряжения. 1.2. Жесткость и износостойкость. Теплостойкость и виброустойчивость. 1.3. Машиностроительные материалы. Что учитывается при выборе материала.                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>2.</b>        | <b>Тема: Соединения.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                  | 2.1. Классификация сварных соединений. 2.2. Расчеты на прочность различных конструкций сварных соединений. 2.3. Геометрические параметры резьбовых соединений. 2.4. Расчет резьбы на прочность. 2.5. Основные случаи расчета резьбовых соединений. 2.6. Шпоночные соединения. Расчет ненапряженных шпоночных соединений. 2.7. Зубчатые (шлицевые) соединения.                                                                                               |
| <b>3.</b>        | <b>Тема: Механические передачи.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                  | 3.1. Кинематические и энергетические соотношения для механических передач. 3.2. Выбор оптимальных параметров зубчатых передач. 3.3. Критерии работоспособности и виды повреждения зубчатых передач. 3.4. Прямозубые, косозубые и шевронные зубчатые передачи. 3.5. Конические зубчатые передачи. 3.6. Материалы и допускаемые напряжения зубчатых передач. 3.6. Червячные передачи. 3.7. Ременные передачи. 3.8. Цепные передачи. 3.9. Передача винт-гайка. |
| <b>4.</b>        | <b>Тема: Валы и оси.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                  | 4.1. Назначение валов и осей. 4.2. Расчеты на прочность и жесткость.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>5.</b>        | <b>Тема: Подшипники.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                  | 5.1. Классификация подшипников качения. 5.2. Система условных обозначений подшипников качения. 5.3. Расчет по динамической грузоподъемности. 5.4. Подшипники скольжения. 5.5. Виды трения. 5.6. Тепловой расчет.                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>5.</b>        | <b>Тема: Муфты.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                  | 5.7. Классификация муфт. 5.8. Фрикционные муфты. 5.9. Упругие муфты. 5.11. Автоматические муфты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 5.2. Задания для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

| №<br>п/п         | Задание (вопросы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>         | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>6 семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.               | 1. Выбор электродвигателя на ЭВМ и анализ результатов расчета.<br>2. Выбор материала передач редуктора и его механических свойств.<br>3. Расчет редуктора на ЭВМ и анализ результата расчета.<br>4. Расчет и конструирование валов.<br>5. Эскизная компоновка редуктора.<br>6. Расчет подшипников качения редуктора. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение 1-го листа графической части курсового проекта.</li> <li>2. Выполнение 2-го листа графической части курсового проекта</li> <li>3. Выполнение 3-го листа графической части курсового проекта</li> <li>4. Выполнение 4-го листа графической части курсового проекта</li> </ol> |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 5.3. Курсовой проект

Трудоемкость - 40 час.

Главной целью курсовой проекта является развитие навыков самостоятельной работы студента по проектированию и расчету деталей машин, приобретение навыков проектирования машин или агрегатов, развитие творческой мысли студента, способности к самостоятельному инженерному мышлению; научиться пользоваться справочной литературой, таблицами, стандартами, современной вычислительной техникой и оформлению технической документации.

Применение ЭВМ освобождает студента от трудоемких арифметических действий.

Темой курсовой работы является проектирование привода исполнительных механизмов.

Объем пояснительной записки: 50 стр., шрифт 14, через 1,5 интервала.

Объем графической части: 3,5 листа формата А1.

Темой контрольной работы является расчеты соединений, различных видов передач, валов и подшипников.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Библиографическое описание<br>по ГОСТ                                                                                                                                                                            | Кол-во<br>экземпля-<br>ров в биб-<br>лиотеке<br>ВоГУ | Наличие литера-<br>туры на кафедре<br>и в других биб-<br>лиотеках |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                | 2                                                    | 3                                                                 |
| <b>6 семестр</b>                                                                                                                                                                                                 |                                                      |                                                                   |
| <b>Основная литература</b>                                                                                                                                                                                       |                                                      |                                                                   |
| 1. <b>Дунаев, П. Ф.</b> Конструирование узлов и деталей машин : учеб пособие для вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов . - 12-е изд., стер. . - М. : Academia , 2009 . - 495, [1] с.                               | 1                                                    | 2                                                                 |
| 2. <b>Иванов, М. Н.</b> Детали машин : учебник для втузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов . - Изд. 12-е, испр. . - М. : Высш. шк. , 2008 . - 407, [1] с.                                                         | 30                                                   | 2                                                                 |
| <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                                 |                                                      |                                                                   |
| 1. Решетов, Д.Н. Детали машин: Атлас конструкций: в 2 ч. Ч.1 / Д.Н. Решетов.- М.: Машиностроение,1992.-367 с.                                                                                                    | 17                                                   | 1                                                                 |
| 2.Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. Т. 1 / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой . - Изд. 9-е, перераб. и доп. . - М. : Машиностроение: Машиностроение-1 , 2006 . - 927 с.      | 1                                                    | 1                                                                 |
| 3.Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. Т. 2 / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой . - Изд. 9-е, перераб. и доп. . - М. : Машиностроение: Машиностроение-1 , 2006 . - 959 с.      | 1                                                    | 1                                                                 |
| 4.Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. Т. 3 / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой . - Изд. 9-е, перераб. и доп. . - М. : Машиностроение: Машиностроение-1 , 2006 . - 927 с.      | 1                                                    | 1                                                                 |
| 5. Перель, Л. Я. Подшипники качения : расчет, проектирование и обслуживание опор : справочник / Л. Я. Перель, В. Я. Филатов . - 2-е изд., перераб. и доп. . - М. : Машиностроение , 1992 . - 606 с.              | 3                                                    | 1                                                                 |
| <b>Методические указания</b>                                                                                                                                                                                     |                                                      |                                                                   |
| 1. <b>Детали машин</b> : метод. указания к курсовому проекту. Расчет и конструирование валов: ФПМ: специальности 120100, 120700, 150200 / сост. Полетаев В. П., Усов А. А. . - Вологда : ВоГТУ , 2001 . - 24 с.  | 43                                                   | 10                                                                |
| 2. <b>Детали машин</b> : Эскизная компоновка редукторов: метод. указания к курсовому проекту: ФПМ: специальности: 120100, 210200, 150200 / сост. Полетаев В. П., Усов А. А. . - Вологда : ВоГТУ , 2001 . - 39 с. | 40                                                   | 10                                                                |
| 3. <b>Детали машин</b> : метод. указания к курсовому проекту "Энергокинематический расчет привода": ФПМ: специальности: 150200, 120100, 210200, 170400 / сост.: В. П. Полетаев, А.                               | 96                                                   | 10                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| А. Усов . - Вологда : ВоГТУ , 2003 . - 24 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |    |
| 4. <b>Детали машин и основы конструирования</b> : автоматизир. проектирование редукторов с червяч. передачами: метод. указания по выполнению курсового проекта: ФПМ, ФЗДО: специальности: 190601, 151001, 220301, 150405 / [сост.: В. П. Полетаев, А. А. Усов] . - Вологда : ВоГТУ , 2007 . - 19 с.                                            | 47 | 10 |
| 5. <b>Детали машин и основы конструирования</b> : метод. указания к курсовому проекту : Автоматизир. проектирование редукторов с цилинд. и кон. зубчатыми передачами: ФПМ: ФЗДО : специальности: 190601, 151001, 220301, 150405 : направления: 151000.62, 150400.62 / [сост.: В. П. Полетаев, А. А. Усов] . - Вологда : ВоГТУ , 2007 . - 20 с. | 49 | 10 |
| 6. <b>Детали машин и основы конструирования</b> : метод. указания к курсовому проекту : Правила оформления текстовых док.: ФПМ: ФЗДО : специальности: 190601, 151001, 220301, 150405 : направления: 151000.62, 150400.62 / [сост.: В. П. Полетаев, А. А. Усов] . - Вологда : ВоГТУ , 2007 . - 23 с.                                            | 88 | 10 |
| 7. <b>Детали машин и основы конструирования</b> : метод. указания к курсовому проекту. Конструирование корпуса и крышки редуктора: ФПМ и ИТ, ФЗДО: специальности: 190601, 151001, 220301, 150405: направления: 151000.62, 150400.62 / сост. А. А. Усов . - Вологда : ВоГТУ , 2011 . - 19 с.                                                    | 29 | 10 |

Ответственный за библиографию

*Фай / И. И. Сальников*

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-лабораторная база дисциплины “Детали машин и основы конструирования” представляет собой комплекс из 2-х учебных лабораторий, обеспечивающих проведение лабораторных и практических работ в полном объеме, предусмотренным учебным планом.

В составе кафедры имеется компьютерный класс и необходимая оргтехника.

| № п/п | Перечень основного оборудования | Нумерация тем |
|-------|---------------------------------|---------------|
| 1     | 2                               | 3             |
| 1..   | Модели передач (10 шт.)         | 1...14        |
| 2.    | Плакаты (12 шт.)                | 8...14        |
| 3.    | Компьютер                       | 9, 10, 11, 14 |

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов и профилю автомобили и автомобильное хозяйство согласно учебному плану указанных направления и профиля подготовки.