

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|-------------------|--------------------------------|
| 1149710 | Двигатели внутреннего сгорания |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---|---|
| Образовательная программа 1. Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин | Код ОП 1. 23.03.02/33.01 |
| Направление подготовки 1. Наземные транспортно-технологические комплексы | Код направления и уровня подготовки 1. 23.03.02 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|--------------------------------|---|------------------|---------------------------------------|
| 1 | Асанбеков Кыдыкбек | кандидат технических наук, без ученого звания | Доцент | подъемно-транспортных машин и роботов |
| 2 | Муравьева Анастасия Валериевна | без ученой степени, без ученого звания | Ассистент | подъемно-транспортных машин и роботов |
| 3 | Огнев Игорь Игоревич | кандидат технических наук, без ученого звания | Доцент | подъемно-транспортных машин и роботов |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Двигатели внутреннего сгорания

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к траектории «Автомобилестроение» образовательной программы. Модуль формирует совокупность знаний, умений и навыков в области транспортного двигателестроения. Обеспечивает изучение закономерностей, действующих в тепловых машинах и агрегатах при переносе и преобразовании тепловой энергии, а также подходов к выбору, расчету и конструированию двигателей внутреннего сгорания автомобилей. Дисциплина «Динамика и конструирование двигателей внутреннего сгорания автомобилей» направлена на изучение параметров кинематики и динамики транспортных двигателей, влияние сил действующих в механизмах двигателя на процессы уравнивания и износа, методики определения основных параметров деталей двигателя внутреннего сгорания. Дисциплина «Теория двигателей внутреннего сгорания автомобилей» изучает теоретические аспекты тепловых процессов двигателей внутреннего сгорания, влияние параметров камеры сгорания на выходные параметры двигателей, способы форсирования и повышения коэффициента полезного действия бензиновых и дизельных транспортных двигателей. Дисциплина «Конструкция двигателей внутреннего сгорания автомобилей» рассматривает устройство, классификацию и назначение транспортных двигателей внутреннего сгорания, особенности конструкции систем и механизмов двигателей внутреннего сгорания, тенденции развития и альтернативные источники энергии транспортных машин.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1 | Динамика и конструирование двигателей внутреннего сгорания автомобилей | 3 |
| 2 | Конструкция двигателей внутреннего сгорания автомобилей | 4 |
| 3 | Теория двигателей внутреннего сгорания автомобилей | 4 |
| ИТОГО по модулю: | | 11 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|------------------------------------|--|
| Пререквизиты модуля | Не предусмотрены |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | 1. Устройство автомобилей и тракторов 2. Проектирование автомобилей и тракторов |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Динамика и конструирование двигателей внутреннего сгорания автомобилей | ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений | <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> |
| | ПК-1 - Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, в том числе используя информационные технологии и программные средства | <p>З-1 - Выделять безопасные и эффективные технические решения и средства в области транспортного машиностроения</p> <p>У-3 - Обосновывать технические решения, используя справочную информацию по конструкциям, инженерным расчетам, материалам</p> <p>У-4 - Разрабатывать обоснованные технические решения с применением информационных технологий и программных средств</p> <p>У-5 - Подготавливать обоснованное заключение об эффективности и безопасности применения технических решений, средств и технологий для решения поставленных задач</p> |
| | ПК-8 - Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем, с учетом условий эксплуатации, технологичности, | <p>З-2 - Изложить принципы работы, режимы и условия эксплуатации, разрабатываемых автотранспортных средств</p> <p>З-5 - Сделать обзор нормативных требований и требований к технологичности и безопасности конструкций автотранспортных средств и компонентов;</p> <p>П-1 - Произвести по заданию расчеты автотранспортных средств и их</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | безопасности и законодательных требований | компонентов с учетом конструктивных особенностей, режимов и условий эксплуатации, используя методики и способы проведения расчетов |
| | ПК-9 - Способность разрабатывать техническую документацию, в том числе сертификационную и эксплуатационно-техническую, для сопровождения операций на всех стадиях жизненного цикла автотранспортных средств и их компонентов | З-1 - Изложить перечень и состав технической документации, разрабатываемой для сопровождения автомобиля на каждом этапе его жизненного цикла; У-3 - Выявлять отклонения разрабатываемых автотранспортных средств на основании имеющейся технической документации |
| Конструкция двигателей внутреннего сгорания автомобилей | ПК-8 - Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем, с учетом условий эксплуатации, технологичности, безопасности и законодательных требований | З-1 - Характеризовать устройство и конструктивные особенности автотранспортных средств и их компонентов; З-4 - Описать алгоритмы работы электронных компонентов автотранспортных средств З-5 - Сделать обзор нормативных требований и требований к технологичности и безопасности конструкций автотранспортных средств и компонентов; У-1 - Оценивать влияние конструктивных решений и технологий на выходные характеристики автотранспортных средств и их компонентов У-3 - Сравнить преимущества конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем по технико-экономическим показателям, показателям технологичности и безопасности; Д-1 - Демонстрировать высокую эрудицию и владение терминологией в профессиональной сфере |
| | ПК-11 - Способность производить обработку результатов испытаний и | У-3 - Производить оценку результатов натурных испытаний автотранспортных |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>расчетных исследований, разрабатывать рекомендации и предложения по совершенствованию и доводке автотранспортных средств, формировать отчетную документацию и верифицировать полученные результаты</p> | <p>средств, с учетом теории планирования эксперимента</p> <p>П-1 - Разрабатывать отчетную документацию о проведении натуральных испытаний и расчетных исследований компонентов автотранспортных средств, на основании оценки полученных результатов</p> |
| | <p>ПК-13 - Способность осуществлять контроль технического состояния и реализации технического диагностирования транспортных средств, организовывать процессы параметров технического состояния и конструктивных изменений автомобилей, принимая решение об их допуске к эксплуатации на дорогах общего пользования</p> | <p>З-1 - Изложить требования нормативных правовых документов к техническому состоянию и порядок оформления внесения изменений в конструкцию автотранспортных средств</p> <p>У-4 - Собирать сведения и проводить анализ информации о новых конструкциях автотранспортных средств, способах их обслуживания и диагностирования</p> |
| Теория двигателей внутреннего сгорания автомобилей | <p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> | <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> |
| | <p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> | <p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | | <p>объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> |
| | <p>ПК-1 - Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, в том числе используя информационные технологии и программные средства</p> | <p>З-1 - Выделять безопасные и эффективные технические решения и средства в области транспортного машиностроения</p> <p>З-4 - Сделать обзор справочной литературы по конструкциям, инженерным расчетам и материалам, применяемой для обоснования технических решений в профессиональной области</p> <p>У-1 - Анализировать технические средства и технологии с точки зрения их эффективности и безопасности при решении конкретных профессиональных задач и выбирать наиболее подходящие</p> <p>П-1 - Предлагать варианты эффективных и безопасных технических решений, средств и технологий, используя справочные материалы, информационные технологии и программные средства при решении задач транспортного машиностроения</p> |
| | <p>ПК-8 - Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем, с учетом условий эксплуатации, технологичности, безопасности и законодательных требований</p> | <p>З-2 - Изложить принципы работы, режимы и условия эксплуатации, разрабатываемых автотранспортных средств</p> <p>У-2 - Устанавливать взаимосвязь конструкций автотранспортных средств и их компонентов с нормативными требованиями и режимами эксплуатации</p> <p>П-1 - Произвести по заданию расчеты автотранспортных средств и их компонентов с учетом конструктивных особенностей, режимов и условий эксплуатации, используя методики и способы проведения расчетов</p> |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Динамика и конструирование двигателей
внутреннего сгорания автомобилей

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|--|------------------|--|
| 1 | Огнев Игорь Игоревич | кандидат технических наук, без ученого звания | Доцент | подъемно- транспортных машин и роботов |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Огнев Игорь Игоревич, Доцент, подъемно-транспортных машин и роботов**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|---|--|
| P1 | Кинематика кривошипно-шатунного механизма (КШМ) | Компоновочные схемы двигателей и их оценка. Кинематика кривошипно-шатунного механизма (КШМ). Общие сведения и кинематические параметры. Кинематика поршня (перемещение, скорость и ускорение поршня; графики их изменения). Кинематика шатуна. Дезаксиальный кривошипно-шатунный механизм. Роль параметров кинематики КШМ при проектировании двигателей. |
| P2 | Динамика кривошипно-шатунного механизма (КШМ) | Общие сведения. Массы движущихся деталей КШМ и их приведение. Силы инерции кривошипно-шатунного механизма (КШМ) (возвратно-поступательных и вращающихся масс; силы инерции 1-го и 2-го порядка). Силы давления газов. Суммарные силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме (КШМ) (направленные вдоль по оси |

| | | |
|-----------|--|---|
| | | <p>цилиндра, по шатуну, нормальная, радиальная, крутящий и реактивные моменты).</p> <p>Усилия, действующие на шатунные шейки кривошипа коленчатого вала и шатунный подшипник.</p> <p>Усилия, действующие на коренные шейки коленчатого вала и коренной подшипник.</p> <p>Определение реакций, действующих на коренные шейки.</p> <p>Динамический расчет КШМ и построение диаграммы нагрузок на коренные шейки.</p> <p>Крутящий момент многоцилиндрового двигателя и моменты, скручивающие шейки вала.</p> |
| Р3 | Кинематика и динамика газораспределительного механизма (ГРМ) | Силы, действующие в газораспределительном механизме. |
| Р4 | Уравновешенность и уравнивание автомобильных и тракторных двигателей | <p>Анализ уравновешенности автомобильных и тракторных двигателей (общие сведения, уравнивание центробежных сил, общие зависимости для анализа уравновешенности поршневых двигателей).</p> <p>Уравнивание одноцилиндрового двигателя.</p> <p>Уравнивание однорядных двигателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - двухцилиндровые четырехтактные, - трехцилиндровые четырехтактные, - четырехцилиндровые четырехтактные, - шестицилиндровые четырехтактные, - восьмицилиндровые четырехтактные <p>Уравнивание V-образных двигателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - двухцилиндровые четырехцилиндровые четырехтактные, - шестицилиндровые четырехтактные, - восьмицилиндровые четырехтактные, - двенадцатицилиндровые четырехтактные, - многоцилиндровые двухтактные двигатели. <p>Теоретическая и действительная уравновешенность двигателей.</p> <p>Равномерность хода автомобильных и тракторных двигателей (основные положения, равномерность крутящего момента и равномерность хода, определение моментов инерции приведенных масс, расчет маховика, вибрационно-акустические качества двигателя).</p> |
| Р5 | Основы конструирования и расчет деталей | Эксплуатационные требования к проектируемому двигателю. |

| | | |
|-----------|--|---|
| | автомобильных и тракторных двигателей на прочность | <p>Образование и развитие усталостных повреждений металла.</p> <p>Влияние различных факторов на величину предела выносливости.</p> <p>Расчет корпусных деталей и элементов их соединений.</p> <p>Расчет деталей поршневой группы (поршень, палец, кольца).</p> <p>Расчет шатунов и шатунных болтов.</p> <p>Расчет коленчатого вала и подшипников.</p> |
| Р6 | Основные направления развития конструктивных схем и совершенствования двигателей | Пути повышения моторесурса, надежности, долговечности, снижения массы и габаритных размеров, повышения мощности, улучшения экономических и экологических показателей. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|--|---|--|--|
| Профессиональное воспитание | учебно-исследовательская, научно-исследовательская | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности | ПК-9 - Способность разрабатывать техническую документацию, в том числе сертификационную и эксплуатационно-техническую, для сопровождения операций на всех стадиях жизненного цикла автотранспортных средств и их компонентов | <p>З-1 - Изложить перечень и состав технической документации, разрабатываемой для сопровождения автомобиля на каждом этапе его жизненного цикла;</p> <p>У-3 - Выявлять отклонения разрабатываемых автотранспортных средств на основании имеющейся технической документации</p> |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика и конструирование двигателей внутреннего сгорания автомобилей

Электронные ресурсы (издания)

1. Кобозев, А. К.; Тракторы и автомобили. Теория ДВС : курс лекций для студентов 3 курса факультета механизации сельского хозяйства, обучающихся по направлению подготовки 190800.62 - агроинженерия.; Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/51853.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Шароглазов, Б. А., Шароглазов, Б. А.; Поршневые двигатели: теория, моделирование и расчет процессов : учебник по курсу "Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания" для студентов вузов, обучающихся по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки 140500 "Энергомашиностроение".; ЮУрГУ, Челябинск; 2011 (10 экз.)

2. , Чайнов, Н. Д., Иващенко, Н. А., Краснокутский, А. Н., Мягков, Л. Л.; Конструирование двигателей внутреннего сгорания : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подгот. "Энергомашиностроение".; Машиностроение, Москва; 2008 (16 экз.)

3. , Чайнов, Н. Д.; Конструирование двигателей внутреннего сгорания : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подгот. "Энергомашиностроение".; Машиностроение, Москва; 2011 (5 экз.)

4. Гоц, А. Н.; Динамика двигателей. Курсовое проектирование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" и направлению подготовки 140500 "Энергетическое машиностроение".; ФОРУМ, Москва; 2015 (5 экз.)

5. Гоц, А. Н.; Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 "Энергетическое машиностроение", профиль "Двигатели внутреннего сгорания".; ФОРУМ, Москва; 2015 (5 экз.)

6. Колчин, А. И., Демидов, В. П.; Расчет автомобильных и тракторных двигателей : Учеб. пособие для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (9 экз.)

7. Колчин, А. И., Демидов, В. П.; Расчет автомобильных и тракторных двигателей : учеб. пособие для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2008 (49 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1) eLibrary <http://elibrary.ru/>

2) Scopus <http://www.scopus.com/>

3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>

5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>

6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Яндекс <https://yandex.ru/>
- 2) Google <https://www.google.ru/>
- 3) Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика и конструирование двигателей внутреннего сгорания автомобилей

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--------------|----------------------|--|---|
| 1 | Лекции | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Cisco IP Base to Ent. Services license for 16 Port Catalyst 4500-X (L-C4500X-16P-IP-ES)</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |
| 2 | Практические занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами | |
| 3 | Лабораторные занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 4 | Курсовая работа/ курсовой проект | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | КОМПАС-3D v. 19 Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 5 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 6 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---|
| | | <p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | |
| 7 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Конструкция двигателей внутреннего
сгорания автомобилей

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------------|--|------------------|--|
| 1 | Муравьева Анастасия Валериевна | без ученой степени, без ученого звания | Ассистент | подъемно- транспортных машин и роботов |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|---|
| 1 | Введение. Общие сведения о двигателях внутреннего сгорания автомобилей и тракторов | Цель и задачи дисциплины: «Конструкция двигателей внутреннего сгорания автомобилей и тракторов». История развития ДВС автомобилей и тракторов. Область применения и требования, предъявляемые к ДВС автомобилей и тракторов. Назначение и общее устройство ДВС автомобилей и тракторов. Классификационные признаки ДВС. Принципы работы ДВС автомобилей и тракторов. Неисправности и техническое обслуживание ДВС автомобилей и тракторов. |
| 2 | Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) ДВС автомобилей и тракторов | Назначение и общее устройство КШМ ДВС. Классификация КШМ. Неподвижные детали КШМ. Поршни, поршневые кольца и поршневые пальцы КШМ. Шатуны, коленчатые валы и маховики ДВС автомобилей и тракторов. Блоки - цилиндров, головки цилиндров и картеры ДВС автомобилей и тракторов. Неисправности и техническое обслуживание КШМ. |
| 3 | Газораспределительного механизма (ГРМ) ДВС автомобилей и тракторов | Назначение и общее устройство газораспределительного механизма (ГРМ) ДВС автомобилей и тракторов. Классификация ГРМ ДВС. Диаграмма фазы газораспределения ГРМ. Декомпрессионные механизмы и привод ГРМ. Неисправности и техническое обслуживание КШМ. |
| 4 | Основные показатели, параметры и определения | Верхняя мертвая точка (ВМТ) и нижняя мертвая точка (НМТ) цилиндра ДВС. Ход поршня – S , диаметр цилиндра – d и |

| | | |
|----|---|---|
| | ДВС автомобилей и тракторов | радиус кривошипа – r , коленчатого вала ДВС. Схема одноцилиндрового ДВС. Рабочий и полный объем цилиндра ДВС. Объем камеры сгорания и литраж ДВС. Степень сжатия ДВС. |
| 5 | Рабочие циклы ДВС автомобилей и тракторов | Рабочий процесс (цикл) ДВС автомобилей и тракторов. Такт ДВС. Рабочие циклы четырехтактных (карбюраторных и дизельных) ДВС автомобилей и тракторов. Такт впуска ДВС. Такт сжатия ДВС. Такт сгорания горючей смеси в цилиндре ДВС. Такт расширения (рабочий ход) ДВС. Такт выпуска отработавших газов в атмосферу. Рабочие циклы двухтактных (карбюраторных и дизельных) ДВС автомобилей и тракторов. |
| 6 | Системы питания дизельных ДВС автомобилей и тракторов | Назначение и общее устройство системы питания дизельных ДВС автомобилей и тракторов. Классификация системы питания дизельных ДВС автомобилей и тракторов. Топливные баки, топливные фильтры и топливопроводы низкого, и высокого давления. Топливные насосы высокого давления (ТНВД) и форсунки. Процесс смесеобразования и системы регулирования дизельного ДВС автомобилей и тракторов. Система топливоподдачи Common Rail. Неисправности и техническое обслуживание системы питания дизельных ДВС автомобилей и тракторов. |
| 7 | Система питания карбюраторного ДВС автомобилей | Назначение и общее устройство системы питания карбюраторного ДВС автомобилей. Классификация системы питания карбюраторного ДВС. Топливный насос и топливные фильтры. Воздушный фильтр и глушитель. Устройство и работа карбюратора. Характеристика карбюратора. Смесеобразование в карбюраторных ДВС автомобилей. Неисправности и техническое обслуживание системы питания карбюраторных ДВС автомобилей. |
| 8 | Система питания ДВС автомобилей с впрыском бензина | Назначение и общее устройство системы питания ДВС автомобилей с впрыском бензина. Классификация системы питания ДВС автомобилей с впрыском бензина. Система подачи топлива. Топливные фильтры и топливная рампа. Датчики системы питания. Каталитический нейтрализатор. Неисправности и техническое обслуживание системы питания ДВС автомобилей с впрыском бензина. |
| 9 | Система смазки ДВС автомобилей и тракторов | Общие сведения. Назначение и общее устройство системы смазки ДВС автомобилей и тракторов. Классификация системы смазки ДВС. Масляные насосы. Масляные фильтры и радиаторы ДВС. Маслоотделитель. Вентиляция картера. Принцип работы системы смазки ДВС автомобилей и тракторов. Неисправности и техническое обслуживание системы смазки ДВС автомобилей и тракторов. |
| 10 | Система охлаждения ДВС автомобилей и тракторов | Общие сведения. Назначение, общее устройство и классификация системы охлаждения ДВС автомобилей и тракторов. Насосы и вентиляторы систем жидкостного охлаждения. Термостаты с твердым и жидким наполнителями. Радиаторы и их клапаны. Расширительные бачки и муфты автоматического изменения частоты вращения вентилятора. Принцип работы системы жидкостного и воздушного охлаждения ДВС автомобилей и тракторов. Неисправности и |

| | | |
|----|---|---|
| | | техническое обслуживание системы охлаждения ДВС автомобилей и тракторов. |
| 11 | Система зажигания ДВС автомобилей и тракторов | Назначение и общее устройство системы зажигания ДВС автомобилей и тракторов. Классификация системы зажигания ДВС. Аккумуляторная батарея и реле зажигания. Катушка зажигания и распределитель зажигания. Свечи зажигания и замок зажигания ДВС. Схема классической системы зажигания ДВС автомобилей и тракторов. Неисправности и техническое обслуживание системы пуска ДВС автомобилей и тракторов. |
| 12 | Система пуска ДВС автомобилей и тракторов | Назначение и общее устройство системы пуска ДВС автомобилей и тракторов. Классификация системы пуска ДВС. Условия и способы пуска ДВС. Конструкция пусковых двигателей ПД-8М, ПД-10УД, и П-350. Электрические стартеры и устройства для облегчения пуска ДВС. Неисправности и техническое обслуживание системы пуска ДВС автомобилей и тракторов. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|--|---|--|--|
| Профессиональное воспитание | учебно-исследовательская, научно-исследовательская | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности | ПК-11 - Способность производить обработку результатов испытаний и расчетных исследований, разрабатывать рекомендации и предложения по совершенствованию и доводке автотранспортных средств, формировать отчетную документацию и верифицировать полученные результаты | У-3 - Производить оценку результатов натурных испытаний автотранспортных средств, с учетом теории планирования эксперимента П-1 - Разрабатывать отчетную документацию о проведении натурных испытаний и расчетных исследований компонентов автотранспортных средств, на основании оценки полученных |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция двигателей внутреннего сгорания автомобилей

Электронные ресурсы (издания)

1. Огороднов, С. М.; Конструкция автомобилей и тракторов : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564233> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Луканин, В. Н.; Двигатели внутреннего сгорания : Учеб. для вузов: В 3 кн. Кн. 2. Динамика и конструирование ; Высш. шк., Москва; 1995 (11 экз.)

2. , Поливаев, О. И.; Тракторы и автомобили. Конструкция : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация переработки сельскохозяйственной продукции".; КНОРУС, Москва; 2016 (5 экз.)

3. Тимошенко, Н. Д.; Двигатели внутреннего сгорания. Компоновки и конструкции : Атлас. Ч. 2. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003 (26 экз.)

4. Тимошенко, Н. Д.; Двигатели внутреннего сгорания. Компоновки и конструкции : атлас. Ч. 3. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (26 экз.)

5. Тимошенко, Н. Д.; Двигатели внутреннего сгорания. Компоновки и конструкции : атлас. Ч. 4. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (26 экз.)

6. Тимошенко, Н. Д.; Двигатели внутреннего сгорания. Компоновки и конструкции : атлас. Ч. 5. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (26 экз.)

7. Тимошенко, Н. Д.; Двигатели внутреннего сгорания. Компоновки и конструкции : атлас. Ч. 6. ; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (26 экз.)

8. Тимошенко, Н. Д.; Двигатели внутреннего сгорания. Компоновки и конструкции : атлас. Ч. 7. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (25 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1) eLibrary <http://elibrary.ru/>

2) Scopus <http://www.scopus.com/>

3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>

5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>

6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1) Поисковая система Google <https://www.google.com/>

2) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция двигателей внутреннего сгорания автомобилей

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|----------------------|--|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 2 | Лабораторные занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | |
|--|--|---|--|

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория двигателей внутреннего сгорания
автомобилей

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|--|------------------|---|
| 1 | Асанбеков Кыдыкбек | кандидат технических наук, без ученого звания | Доцент | Кафедра подъемно- транспортных машин и роботов |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|---|
| 1 | Введение. Действительные циклы двигателей внутреннего сгорания автомобилей и тракторов | Цель и задачи дисциплины: «Теория двигателей внутреннего сгорания автомобилей и тракторов». Общие положения. Рабочий цикл. Термодинамический цикл. Теоретический цикл. Формирования действительного цикла. Индикаторный КПД. Относительный КПД. Индикаторная диаграмма ДВС. |
| 2 | Процесс впуска и выпуска ДВС автомобилей и тракторов | Процесс впуска и коэффициент наполнения. Характеристика процесса впуска ДВС. Коэффициент наполнения цилиндра ДВС. Температура в конце процессе впуска. Влияние различных факторов на наполнение цилиндров. Процесс выпуска ДВС. Характеристика процесса выпуска ДВС |
| 3 | Процесс сжатия ДВС автомобилей и тракторов | Определение параметров процесса сжатия ДВС. Характеристика процесса сжатия ДВС. Влияние различных факторов на параметры процесса сжатия ДВС. Выбор и обоснования степени сжатия ДВС автомобилей и тракторов. |
| 4 | Процесс сгорания в дизельных ДВС автомобилей и тракторов | Определение параметров процесса сгорания. Характеристика процесса сгорания ДВС. Уравнения баланса теплоты для дизельного ДВС. Коэффициент молекулярного изменения. Особенности процесса сгорания ДВС. Сравнительная оценка процессов сгорания ДВС. |
| 5 | Процесс сгорания в ДВС с искровым зажиганием | Определение температуры процесса сгорания ДВС. Определение давления в конце процесса сгорания ДВС. Особенности процесса сгорания. Влияния различных факторов на процесс сгорания ДВС. Мероприятия по улучшению процесса сгорания ДВС. |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | Процесс расширения и тепловой баланс ДВС автомобилей и тракторов | Особенность протекания процесса расширения ДВС. Показатели политропы расширения ДВС. Определение и обоснование давления процесса расширения ДВС. Определение и обоснование температуры процесса расширения ДВС. Количество теплоты эквивалентной работе ДВС. Количество теплоты, передаваемой охлаждающей системе ДВС. Количество теплоты, передаваемой смазочному маслу в ДВС. Потеря теплоты с отработавшими газами в ДВС. Теплота, не выделившаяся в ДВС вследствие неполноты сгорания. Остаточное количество теплоты теплового баланса ДВС. |
| 7 | Индикаторные и эффективные показатели ДВС автомобилей и тракторов | Индикаторные показатели ДВС. Среднее индикаторное давление. Индикаторная мощность ДВС. Индикаторный КПД ДВС. Индикаторный удельный расход топлива ДВС. Механические потери ДВС. Эффективные показатели ДВС. Среднее эффективное давление ДВС. Эффективная мощность ДВС. Эффективный КПД ДВС. Эффективный удельный расход топлива ДВС. |
| 8 | Характеристики ДВС автомобилей и тракторов | Скоростная характеристика ДВС. Нагрузочная характеристика ДВС. Регулировочная характеристика ДВС. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|--|---|--|--|
| Профессиональное воспитание | учебно-исследовательская, научно-исследовательская | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности | ПК-1 - Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, в том числе используя информационные технологии и программные средства | У-1 - Анализировать технические средства и технологии с точки зрения их эффективности и безопасности при решении конкретных профессиональных задач и выбирать наиболее подходящие П-1 - Предлагать варианты эффективных и безопасных технических решений, средств и технологий, |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | используя справочные материалы, информационные технологии и программные средства при решении задач транспортного машиностроения |
|--|--|--|--|---|

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория двигателей внутреннего сгорания автомобилей

Электронные ресурсы (издания)

1. Карташевич, А. Н.; Теория автомобилей и двигателей : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497471> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Колчин, А. И., Демидов, В. П.; Расчет автомобильных и тракторных двигателей : учеб. пособие для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2008 (49 экз.)
2. Шароглазов, Б. А., Шароглазов, Б. А.; Поршневые двигатели: теория, моделирование и расчет процессов : учебник по курсу "Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания" для студентов вузов, обучающихся по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки 140500 "Энергомашиностроение".; ЮУрГУ, Челябинск; 2011 (10 экз.)
3. Корж, С. А.; Теория поршневых и комбинированных двигателей : конспект лекций.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (70 экз.)
4. , Шатров, М. Г.; Автомобильные двигатели. Курсовое проектирование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров " Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", профили подготовки "Автомобили и автомобильное хозяйство", "Автомобильный сервис" и "Техническая экспертиза автотранспортных средств".; Академия, Москва; 2014 (6 экз.)
5. , Луканин, В. Н.; Двигатели внутреннего сгорания : Учеб. для вузов: В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов; Высш. шк., Москва; 1995 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) eLibrary <http://elibrary.ru/>
- 2) Scopus <http://www.scopus.com/>
- 3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
- 4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
- 5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>

6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1) Поисковая система Google <https://www.google.com/>

2) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория двигателей внутреннего сгорания автомобилей

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|----------------------|--|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | |
| 3 | Курсовая работа/ курсовой проект | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 4 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| | | <p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | |
| 6 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |