

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.5 «Конструкция и расчет энергетических установок»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная, очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | профессор | А.С. Павлюк |
| | профессор | А.С. Павлюк |
| Согласовал | Зав. кафедрой «АиАХ» | А.С. Баранов |
| | руководитель направленности (профиля) программы | А.С. Баранов |

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции из УП и этап её формирования | Содержание компетенции | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|--|---|---|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПК-1 | готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | Методы и средства совершенствования конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования для повышения всех видов безопасности при их эксплуатации | анализировать и проводить расчеты конструкций различных систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с целью повышения безопасности их эксплуатации | Навыками расчета элементов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на предмет повышения их безопасности при эксплуатации |
| ПК-15 | владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности | Технические условия и правила эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения их работоспособности | Соотносить условия и правила эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, прогнозировать причины и последствия прекращения их работоспособности | Способностью рационализировать условия эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, находить причины и устранять последствия прекращения их работоспособности |
| ПК-2 | готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | Методы и структуру расчетов в процессе создания и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | Рассчитывать и проектировать в зависимости от условий эксплуатации системы и средства эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | Способами модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Гидравлика и гидропневмопривод, Гидравлические и пневматические системы, Детали машин и основы конструирования, Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей, Материаловедение. Технология конструкционных материалов, Общая электротехника и электроника, Силовые агрегаты, Соппротивление материалов, Теоретическая механика, Техническая эксплуатация автомобилей, Электроника |
|---|--|

| | |
|---|--|
| | и электрооборудование автомобилей |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Автосервис и фирменное обслуживание, Автотехобслуживание, Выпускная квалификационная работа, Испытания автомобилей, Основы технологии производства и ремонта автомобилей, Преддипломная практика, Современные и перспективные конструкции автомобилей, Технический осмотр автотранспортных средств |

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| заочная | 4 | 6 | 6 | 164 | 22 |
| очная | 16 | 16 | 32 | 116 | 76 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

Лекционные занятия (4ч.)

1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[1,2] Введение. Задачи изучения курса. Производственные, эксплуатационные, потребительские, общие и специальные требования к конструкции энергетических установок. Проблемы топливно-энергетических ресурсов и охраны окружающей среды

2. Классификация и конструктивные особенности энергетических установок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1] Виды энергетических установок. Двигатели внутреннего и внешнего сгорания. Электрические двигатели и генераторы. Гидравлические и пневматические двигатели и насосы. Топливные элементы. Накопители энергии. Современное состояние и перспективы развития различных видов энергетических установок. Основы

конструкции гибридных силовых установок. Гибридные энергетические установки. Основные конструктивные схемы гибридных установок. Составляющие элементы Пути повышения экономичности и снижения выделения токсичных компонентов

3. Конструкция и расчет кривошипно-шатунного механизма {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[1,2,3] Классификация и компоновочные схемы. Двигатели с воспламенением от сжатия и от искры. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма. Силы, действующие на детали кривошипно-шатунного механизма. Равномерность крутящего момента. Коэффициент запаса крутящего момента. Уравновешивание двигателей

4. Конструкция и расчет основных систем энергетических установок. Расчет цилиндро-поршневой группы, газораспределительного механизма и системы смазки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[1,3] Расчетные режимы автомобильных энергетических установок. Выбор основных конструктивных параметров. Расчет деталей цилиндро-поршневой группы. Основные элементы кривошипно-шатунного механизма. Детали механизма газораспределения. Системы смазки. Назначение и классификация. Выбор основных конструктивных параметров. Расчет деталей системы смазки

5. Конструкция и расчет основных систем энергетических установок. Расчет систем жидкостного и воздушного охлаждения, систем топливоподачи и пуска двигателя {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[2,6] Жидкостные и воздушные системы охлаждения. Системы утилизации теплоты. Назначение и классификация. Выбор основных конструктивных параметров. Расчет деталей различных систем охлаждения. Системы топливоподачи двигателей различных типов. Системы подачи воздуха. Топливные баки, баллоны, насосы, форсунки, фильтры, воздухоочистители, соединительные трубопроводы, глушители шума выпуска. Особенности топливоподачи для сжатого и сжиженного газов. Выбор основных конструктивных параметров. Особенности расчета отдельных деталей систем топливо подачи. Системы пуска двигателей. Применение пусковых двигателей внутреннего сгорания, электрических, пневматических, инерционных. Пиротехнический запуск. Выбор основных конструктивных параметров. Особенности расчета отдельных деталей систем пуска

6. Экономические, экологические и эксплуатационные показатели. Испытания двигателей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,18] Токсичные компоненты отработавших газов двигателей внутреннего сгорания и их влияние на организм человека. Причины образования токсичных элементов. Способы снижения образования токсичных элементов. Применение альтернативных видов топлива. Способы, системы и схемы осуществления наддува. Рекуперация энергии при эксплуатации автомобилей. Нейтрализация вредных веществ в отработавших газах. Виды испытаний двигателей

Практические занятия (6ч.)

- 1. Основные виды расчетов, применяемых для деталей и систем энергетических установок автотранспортных средств. {разработка проекта} (1ч.)[1]** Виды расчета деталей и системы. Рабочие и расчетные режимы. Выбор рациональных конструктивных параметров энергетических установок и расчет рабочих режимов энергетической установки
- 2. Конструктивные параметры и расчет кривошипно-шатунного механизма и цилиндра-поршневой группы {разработка проекта} (1ч.)[2,17]** Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет кривошипно-шатунного механизма и цилиндра-поршневой группы двигателя внутреннего сгорания
- 3. Конструктивные параметры газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания {разработка проекта} (1ч.)[9,17]** Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания
- 4. Конструирование систем охлаждения и смазки {разработка проекта} (0,5ч.)[14]** Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет систем охлаждения и смазки
- 5. Топливоподача дизельных двигателей {разработка проекта} (0,5ч.)[1,6]** Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем топливоподачи дизельных двигателей
- 6. Системы топливоподачи двигателей с искровым зажиганием {разработка проекта} (0,5ч.)[14,17]** Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем топливоподачи двигателей с искровым зажиганием
- 7. Системы топливоподачи для газового топлива {разработка проекта} (0,5ч.)[1,13]** Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем топливоподачи для газового топлива
- 8. Системы впуска воздуха и выпуска отработавших газов {разработка проекта} (0,5ч.)[1,17]** Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем впуска воздуха и выпуска отработавших газов
- 9. Компоновочные схемы энергетических установок {разработка проекта} (0,5ч.)[6,9,18]** Анализ основных компоновочных схем энергетических установок

Лабораторные работы (6ч.)

- 1. Изучение классификации, устройств и основных рабочих характеристик энергетических установок и способов их измерения {работа в малых группах} (1ч.)[9]** Ознакомление с основными конструкциями стендов для определения основных рабочих характеристик энергетических установок, применяемым оборудованием
- 2. Рабочие процессы системы питания двигателей внутреннего сгорания {работа в малых группах} (2ч.)[2,14]** Изучение основных способов смесеобразования и воспламенения рабочей смеси в двигателях с искровым воспламенением и воспламенением от сжатия
- 3. Рабочие процессы системы смазки двигателей внутреннего сгорания**

{работа в малых группах} (2ч.)[2,14] Изучение способов смазки двигателей, основные узлы и детали, применяемые в современных двигателях

4. Изучение классификации, устройства, основных рабочих характеристик гидропневматических аккумуляторов {работа в малых группах} (1ч.)[4]

Устройство гидропневматических аккумуляторов, применение в гибридных силовых установках, основные характеристики, возможности повышения эффективности

Самостоятельная работа (164ч.)

1. Подготовка к лабораторным работам(15ч.)[1,17,18]

2. Изучение дополнительных глав дисциплины, первоисточников специальной литературы(75ч.)[1,2,3,4,5,6,9,13,14]

3. Подготовка к практическим занятиям(20ч.)[1,2,3,4,5,6,9,13,14]

4. Выполнение курсового проекта(35ч.)[1,2,3]

5. Подготовка к контрольным опросам(10ч.)[1,2,3,4,5,6,9,13,14,17,18]

6. Подготовка к промежуточной аттестации(9ч.)[1,2,3,4,5,6,9,13,14,15,16,17,18]

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2] Задачи изучения курса. Производственные, эксплуатационные, потребительские, общие и специальные требования к конструкции энергетических установок. Проблемы топливно-энергетических ресурсов и охраны окружающей среды

2. Классификация и конструктивные особенности энергетических установок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1] Виды энергетических установок. Двигатели внутреннего и внешнего сгорания. Электрические двигатели и генераторы. Гидравлические и пневматические двигатели и насосы. Топливные элементы. Накопители энергии. Современное состояние и перспективы развития различных видов энергетических установок.

Основы конструкции гибридных силовых установок.

Гибридные энергетические установки. Основные конструктивные схемы гибридных установок. Составляющие элементы Пути повышения экономичности и снижения выделения токсичных компонентов

3. Конструкция и расчет кривошипно-шатунного механизма. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3] Классификация и компоновочные схемы. Двигатели с воспламенением от сжатия и от искры. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма. Силы, действующие на детали кривошипно-шатунного механизма. Равномерность крутящего момента. Коэффициент запаса крутящего момента. Уравновешивание двигателей.

4. Конструкция и расчет основных систем энергетических установок. Расчет цилиндрично-поршневой группы, газораспределительного механизма и системы смазки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3] Расчетные режимы автомобильных энергетических установок. Выбор основных конструктивных параметров. Расчет деталей цилиндрично-поршневой группы. Основные элементы кривошипно-шатунного механизма. Детали механизма газораспределения.

Системы смазки. Назначение и классификация. Выбор основных конструктивных параметров. Расчет деталей системы смазки

5. Конструкция и расчет основных систем энергетических установок. Расчет систем жидкостного и воздушного охлаждения, систем топливоподачи и пуска двигателя. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6] Жидкостные и воздушные системы охлаждения. Системы утилизации теплоты. Назначение и классификация. Выбор основных конструктивных параметров. Расчет деталей различных систем охлаждения.

Системы топливоподачи двигателей различных типов. Системы подачи воздуха. Топливные баки, баллоны, насосы, форсунки, фильтры, воздухоочистители, соединительные трубопроводы, глушители шума выпуска. Особенности топливоподачи для сжатого и сжиженного газов. Выбор основных конструктивных параметров. Особенности расчета отдельных деталей систем топливо подачи.

Системы пуска двигателей. Применение пусковых двигателей внутреннего сгорания, электрических, пневматических, инерционных. Пиротехнический запуск. Выбор основных конструктивных параметров. Особенности расчета отдельных деталей систем пуска.

6. Экономические, экологические и эксплуатационные показатели. Испытания двигателей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[14,18] Токсичные компоненты отработавших газов двигателей внутреннего сгорания и их влияние на организм человека. Причины образования токсичных элементов. Способы снижения образования токсичных элементов. Применение альтернативных видов топлива.

Способы, системы и схемы осуществления наддува. Рекуперация энергии при эксплуатации автомобилей. Нейтрализация вредных веществ в отработавших газах. Виды испытаний двигателей

Практические занятия (32ч.)

1. Основные виды расчетов, применяемых для деталей и систем энергетических установок автотранспортных средств {разработка проекта} (4ч.)[1] Виды расчета деталей и систем. Рабочие и расчетные режимы.. Выбор рациональных конструктивных параметров энергетических установок на основании анализа расчетных режимов

2. Конструктивные параметры и расчет кривошипно-шатунного механизма и цилиндрично-поршневой группы {разработка проекта} (4ч.)[2,17] Выбор

рациональных конструктивных параметров и расчет кривошипно-шатунного механизма и цилиндрично-поршневой группы двигателя внутреннего сгорания.

3. Конструктивные параметры газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания {разработка проекта} (4ч.)[9,17] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет деталей газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания

4. Конструирование систем охлаждения и смазки. {разработка проекта} (4ч.)[14] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет систем охлаждения и смазки.

5. Топливоподача дизельных двигателей. {разработка проекта} (4ч.)[1,6] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем топливоподачи дизельных двигателей.

6. Системы топливоподачи двигателей с искровым зажиганием {разработка проекта} (3ч.)[14,17] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем топливоподачи двигателей с искровым зажиганием

7. Системы топливоподачи для газового топлива. {разработка проекта} (3ч.)[1,13] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем топливоподачи для газового топлива.

8. Системы впуска воздуха и выпуска отработавших газов {разработка проекта} (3ч.)[1,17] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем впуска воздуха и выпуска отработавших газов

9. Компонентные схемы энергетических установок {разработка проекта} (3ч.)[6,9,18] Анализ основных компонентных схем энергетических установок.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Изучение классификации, устройств и основных рабочих характеристик энергетических установок и способов их измерения {работа в малых группах} (4ч.)[9] Ознакомление с основными конструкциями стендов для определения основных рабочих характеристик энергетических установок, применяемым оборудованием

2. Рабочие процессы системы питания двигателей внутреннего сгорания {работа в малых группах} (4ч.)[2,14] Изучение основных способов смесеобразования и воспламенения рабочей смеси в двигателях с искровым воспламенением и воспламенением от сжатия

3. Рабочие процессы системы смазки двигателей внутреннего сгорания {работа в малых группах} (4ч.)[2,14] Изучение способов смазки двигателей, основные узлы и детали, применяемые в современных двигателях

4. Изучение классификации, устройства, основных рабочих характеристик гидропневматических аккумуляторов {работа в малых группах} (4ч.)[4] Устройство гидропневматических аккумуляторов, применение в гибридных силовых установках, основные характеристики, возможности повышения эффективности

Самостоятельная работа (116ч.)

- 1. Подготовка к лабораторным работам(10ч.)[1,17,18]**
- 2. Изучение дополнительных глав дисциплины, первоисточников специальной литературы(15ч.)[1,2,3,4,5,6,9,13,14]**
- 3. Подготовка к практическим занятиям(12ч.)[1,2,3,4,5,6,9,13,14]**
- 4. Выполнение курсового проекта(35ч.)[1,2,3]**
- 5. Подготовка к контрольным опросам(8ч.)[1,2,3,4,5,6,9,13,14,17,18]**
- 6. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[1,2,3,4,5,6,9,13,14,15,16,17,18]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебн. пособие для вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. – стереотипное 8-е изд. – М.: Высш. шк., 2002. – 496 с. -128 шт.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Чайнов, Н.Д. Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение" [Электронный ресурс] : учебник / Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский [и др.]. - Электрон. дан. - М. : Машиностроение, 2011. - 496 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65697 (19.03.2016) - Загл. с экрана

3. Двигатели внутреннего сгорания: учебник:[для вузов по специальностям «Автомобили и автомобильное хоз-во» и «Сервис трансп. и технол. машин и оборудования (Автомоб. трансп.)» направления подгот. «Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования] [Кн.] 1: Теория рабочих процессов / М.Г. Шатров и др.; под ред. М.Г. Шатрова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2007. - 479 с. 11 экз.

6.2. Дополнительная литература

4. Епифанов, А.П. Электромеханические преобразователи энергии: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]/ А.П. Епифанов. – СПб.: Издательство «Лань», 2000. - 208 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/601> (19.03.2018) -

Загл. с экрана.

5. Епифанов А.П., Малайчук Л.М., Гущинский Н.И. Электропривод: Учебник / Под ред. А.П. Епифанова. – СПб.: Издательство «Лань», 2012,- 400 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3812> (19.03.2018) - Загл. с экрана

6. Хорош А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Хорош А. И., Хорош И. А. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2012. - 704 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4231> (19.03.2018) - Загл. с экрана.

9. Новоселов С.В. Автомобильные двигатели – принципы работы, основные понятия, определения, показатели, характеристики: учебное пособие / С.В. Новоселов. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2004. -109 с. – 19 экз.

13. Ерохов, В.И. Газобаллонные автомобили (конструкция, расчет, диагностика) [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 598 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63248> (19.03.2018)

14. Ерохов, В.И. Системы впрыска бензиновых двигателей (конструкция, расчет, диагностика) [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 552 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63247> (19.03.2018)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

15. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства Лань: <http://e.lanbook.com>

16. Международная организация труда [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.ilo.org>

17. Суркин, В.И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12943>

18. Свистула А. Е. Двигатели внутреннего сгорания: учебное пособие /А. Е. Свистула; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.- Барнаул : Изд-во АлтГТУ , 2012 - 81 с. - Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Svistula_dvs.pdf.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1 | Microsoft Office |
| 2 | LibreOffice |
| 3 | Windows |
| 4 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|-----|--|
| 1 | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru) |
| 2 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/) |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|
| учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа |
| учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ) |
| учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций |
| учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации |
| помещения для самостоятельной работы |
| лаборатории |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».