

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Привода машин и оборудования

направление подготовки:

15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль программы:

Разработка технологического оборудования и комплексов предприятий  
строительной индустрии

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная


**Институт магистратуры**

**Кафедра «Теплогасоснабжения и вентиляции»**

Белгород – 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказа Минобрнауки России от 14 августа 2020 г., № 1026;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.


Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент  О.А. Щербина

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции».

«15» апреля 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф..  В.А. Уваров

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Механическое оборудование».

Заведующий кафедрой д-р техн. наук, проф..  В.С. Богданов

«11» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«14» мая 2021 г., протокол № 12

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов).

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
отсутствует	ПК-3 Способен проектировать гидравлические и пневматические системы известного функционального назначения с заданными законами движений и с заданными законами изменения усилий исполнительных механизмов, работающие по разветвленным алгоритмам, нерегулируемых гидравлических и пневматических машин, гидравлической и пневматической дискретной управляющей аппаратуры	ПК-3.1 Рассчитывает гидравлические и пневматические системы нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение	<p><b>Знания:</b> особенности работы, расчетов и проектирования гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры любого типа для всех типов климатического исполнения; правила выполнения гидравлических и пневматических схем; специализированное программное обеспечение для автоматизации гидравлических расчетов.</p> <p><b>Умения:</b> анализировать документацию, описывающую функциональное назначение и конструктивные и функциональные особенности машины или устройств, частью которых является проектируемая гидравлическая или пневматическая система, машина, гидроагрегат, гидравлическая или пневматическая аппаратура или арматура; выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры для известного (ранее разработанных и описанных) функционального назначения или конструктивного исполнения с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров.</p> <p><b>Навыки:</b> выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем для участков гидросистем гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с известным функциональным назначением с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров; производить поиск и анализ технических решений по</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
			гидравлическим и пневматическим системам, гидравлическим и пневматическим машинам, гидроагрегатам, гидравлической и пневматической аппаратуре любого типа и с любым управлением.
		<p>ПК-3.2 Разрабатывает эскизные и технические проекты гидравлических и пневматических систем нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение</p>	<p><b>Знания:</b> особенности конструкции и работы гидравлического и пневматического оборудования для любого климатического исполнения и категорий зон размещения; методики проведения прочностных расчетов, в том числе специализированные, для гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры; методики подбора конструкционных материалов применительно к гидро- и пневмооборудованию с учетом условий эксплуатации.</p> <p><b>Умения:</b> выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения.</p> <p><b>Навыки:</b> разрабатывать специальные гидравлические блоки; применять специализированное программное обеспечение для проведения гидравлических прочностных расчетов.</p>
		<p>ПК-3.3 Разрабатывает комплекты конструкторской и эксплуатационной документации на гидравлические и пневматические системы нового функционального или</p>	<p><b>Знания:</b> стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей; особенности работы, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры; правила и типовые методы строповки изделия; методы консервации</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
		<p>конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающие по адаптивным алгоритмам, гидравлические и пневматические машины, гидроагрегаты, гидравлическую и пневматическую аппаратуру с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение</p>	<p>и условия хранения гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры.</p> <p><b>Умения:</b> выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ескд</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации.</p> <p><b>Навыки:</b> составлять схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **Компетенция ПК-3** Способен проектировать гидравлические и пневматические системы известного функционального назначения с заданными законами движений и с заданными законами изменения усилий исполнительных механизмов, работающие по разветвленным алгоритмам, нерегулируемых гидравлических и пневматических машин, гидравлической и пневматической дискретной управляющей и регулирующей аппаратуры.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины (модуля)
1	Привода машин и оборудования
2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	73	73
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	62	62
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс – 2. Семестр – 3.

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Общие сведения о гидроприводах.					
1.1	Определение гидропривода. Достоинства и недостатки гидропривода. Принцип действия объемного гидропривода. Энергетические параметры гидропривода. Рабочие жидкости гидроприводов. Классификация и принцип действия насосов. Расчет основных параметров насосов. Объемные гидродвигатели. Устройства управления гидроприводами.	12	6	-	16
2. Проектирование объемных гидроприводов.					
2.1	Общие рекомендации, задачи проектирования. Расчет мощности гидропривода и рабочего давления. Составление принципиальной схемы гидропривода. Выбор гидродвигателей и насосов. Выбор средств управления и защиты. Выбор емкостей, трубопроводов и контрольной аппаратуры. Специальные проектные расчеты гидропривода. Учет условий эксплуатации гидропривода. Типовые гидросистемы технологических машин и оборудования.	16	22	-	30
3. Пневматический привод					
3.1	Принцип действия и структура пневматических приводов. Преимущества и недостатки пневматических приводов. Классификация пневмодвигателей. Источники питания. Свойства воздуха. Термодинамические процессы пневмоприводов. Основные закономерности течения воздуха в пневмолиниях. Уравнение скорости и расхода, определение пропускной способности пневмолиний. Определение времени наполнения и опорожнения пневмоемкостей. Элементы пневмоаппаратуры высокого давления.	6	6	-	16
ВСЕГО		34	34	-	62

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс – 2. Семестр – 3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Общие сведения о гидроприводах.	Условные графические обозначения элементов	2	2

		гидравлических приводов.		
		Расчет основных параметров насосов.	4	4
2	Проектирование объемных гидроприводов.	Составление схемы объемного гидропривода. Выбор рабочей жидкости.	4	4
		Расчет параметров и выбор основного гидрооборудования: гидродвигателя и насоса	4	4
		Расчет параметров и подбор напорных и вспомогательных гидролиний.	4	4
		Расчет потерь давления в гидролиниях	2	2
		Расчет параметров и выбор контрольно-регулирующих и вспомогательных гидроаппаратов.	2	2
		Определение давления настройки предохранительного клапана, мощности и КПД гидропривода	2	2
		Определение параметров гидробака и тепловой расчет гидропривода	2	2
		Изучение конструкций и характеристик гидродинамических передач	2	2
3	Пневматический привод.	Расчет конструктивных параметров пневмоцилиндра.	6	6
ИТОГО:			34	34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовые проекты/работы учебным планом не предусмотрены.

### 4.5. Содержание индивидуального домашнего задания

Индивидуальное домашнее задание в 3<sup>м</sup> семестре включает пояснительную записку объемом 15-20 стр., выполненную на листах формата А4, и графическую часть – на 1 листе формата А1 по теме научной работы, которую выполняет студент. Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии требованиям ЕСКД, системы СИ и содержать следующие разделы:

- Введение.
- Характеристика технологического оборудования и его функциональное



- назначение;
- Описание гидравлической схемы;
- Обоснование модернизации;
- Расчет гидропривода;
- Выбор рабочей жидкости;
- Определение основных параметров гидродвигателя;
- Выбор трубопроводов;
- Расчет потерь давления в гидроприводе;
- Тепловой расчет гидропривода;
- Заключение;
- Список использованной литературы.

Защита индивидуального домашнего задания проходит в виде собеседования, в процессе которого студент должен рассказать все основные моменты процесса выполнения работы. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ПК-3** Способен проектировать гидравлические и пневматические системы известного функционального назначения с заданными законами движений и с заданными законами изменения усилий исполнительных механизмов, работающие по разветвленным алгоритмам, нерегулируемых гидравлических и пневматических машин, гидравлической и пневматической дискретной управляющей и регулирующей аппаратуры.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Рассчитывает гидравлические и пневматические системы нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение	защита ИДЗ, экзамен
ПК-3.2 Разрабатывает эскизные и технические проекты гидравлических и пневматических систем нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение	защита ИДЗ, экзамен
ПК-3.3 Разрабатывает комплекты конструкторской и эксплуатационной документации на гидравлические и пневматические системы нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающие по адаптивным алгоритмам, гидравлические и пневматические машины, гидроагрегаты, гидравлическую и пневматическую аппаратуру с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение	защита ИДЗ, экзамен

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Общие сведения о гидроприводах.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Какие требования предъявляют к гидроприводу?</li><li>2. Какие схемы циркуляции рабочей жидкости применяют в гидроприводе?</li><li>3. Поясните принцип работы гидропривода с разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости.</li><li>4. Поясните принцип работы гидропривода с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости.</li><li>5. Какие существуют способы регулирования параметров гидропривода?</li><li>6. Для чего нужен предохранительный клапан в гидроприводе?</li><li>7. В чем назначение обратных клапанов?</li><li>8. Что такое гидрозамок?</li><li>9. Для каких целей применяются делители и сумматоры потока?</li><li>10. По каким критериям определяют режим работы гидропривода?</li><li>11. Какие требования предъявляют к рабочим жидкостям?</li><li>12. Какими условиями руководствуются при выборе рабочей жидкости?</li><li>13. В соответствии с какими условиями выбирается гидромотор?</li><li>14. Как определить необходимое подаваемое давление на гидромотор?</li><li>15. Как определить расход рабочей жидкости на гидромоторе?</li><li>16. Какие существуют основные параметры, по которым выбираются гидродвигатели возвратно-поступательного движения?</li><li>17. В соответствии с какими условиями выбирается гидроцилиндр?</li><li>18. Как определить необходимое подаваемое давление на гидроцилиндр?</li><li>19. Как определить необходимый расход рабочей жидкости на гидроцилиндр?</li><li>20. Что такое эффективная площадь поршня?</li><li>21. Как определяется расчетный рабочий объем насоса?</li><li>22. Исходя из каких условий выбирается насос?</li><li>23. От чего зависит действительная подача насоса?</li><li>23. По каким условиям определяют правильность выбора насоса?</li><li>24. Понятие о дискретном приводе. Классификация дискретных гидроприводов.</li><li>25. Принципиальные гидравлические схемы, условные обозначения, примеры.</li><li>26. Уравнение динамики рабочего органа привода</li></ol>

		<p>поступательного движения.</p> <p>27. Методика расчета вращательного и поступательного гидроприводов.</p> <p>28. Выбор аппаратуры, насоса и гидравлического двигателя привода</p> <p>29. Способы регулирования скорости движения гидродвигателей.</p> <p>30. Регулирование скорости движения, последовательное и параллельное включение дросселя. КПД и нагрузочные характеристики</p> <p>31. Стабилизация скорости движения исполнительного механизма при переменной нагрузке.</p> <p>32. Синхронные гидроприводы дроссельного и объемного способов регулирования, примеры схем.</p>
2.	Проектирование объемных гидроприводов.	<p>1. Общие рекомендации при проектировании объемных гидроприводов.</p> <p>2. От каких параметров зависит давление срабатывания предохранительного клапана?</p> <p>3. Как определить рабочее давление насоса?</p> <p>4. Какими параметрами определяется КПД гидропривода?</p> <p>5. Как определить полезную мощность на штоке гидроцилиндра?</p> <p>6. Как определить полезную мощность на валу гидромотора?</p> <p>7. Как рассчитать полную мощность гидропривода?</p> <p>8. Гидравлический расчет трубопроводов и рукавов высокого давления (РВД).</p> <p>9. Методика расчета потерь давления в гидролиниях.</p> <p>10. Назначение и классификация гидроаппаратов.</p> <p>11. Определение давления настройки предохранительного Клапана.</p> <p>12. От каких параметров зависит объем гидробака?</p> <p>13. Как определяется тепловая мощность гидропривода?</p> <p>14. От каких параметров зависит температура масла в гидроприводе?</p> <p>15. Для каких целей применяют теплообменники?</p> <p>16. Как определить площадь поверхности теплообменника?</p> <p>17. Специальные проектные расчеты гидропривода.</p> <p>18. Учет условий эксплуатации при проектировании гидропривода.</p>
3.	Пневматические приводы	<p>1. Принцип действия и структура пневматических приводов.</p> <p>2. Преимущества и недостатки пневматических приводов.</p> <p>3. Основные закономерности течения воздуха в пневмолиниях.</p> <p>4. Уравнение скорости и расхода, определение пропускной способности пневмолиний.</p>

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Курсовые проекты/работы учебным планом не предусмотрены.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Результаты обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности проводятся по двум формам контроля: текущей и промежуточной.

**Текущий контроль** осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины в виде практических работ и индивидуального домашнего задания.

**Практические занятия.** Практические занятия служат целью приобретения знаний при разработке нового изделия, проведению исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Критерии оценивания практической работы.

Форма оценки	Критерий оценивания
зачтено	Цель, поставленная студенту, выполнена полностью. Решены все задачи, указанные в практической работе. Студент в полном объеме владеет теоретическим материалом для выполнения работы. Четко знает всю последовательность выполнения работы. Формулирует полный, четкий и грамотный ответ на контрольные вопросы. Выполнил полностью необходимые задания в ходе моделирования.
не зачтено	Цель, поставленная студенту, не достигнута. Студент плохо владеет теоретическим материалом, путает последовательность. Сформулированный ответ не соответствует или частично соответствует заданному вопросу по теме практического занятия. Не справился с заданием по моделированию.

#### **Индивидуальное домашнее задание.**

Проектно-конструкторская деятельность – это важный и очень сложный процесс, включающий в себя такие стадии как поиск информации, детальная проработка конструкции и ее расчет. Совершенствование любого из этих этапов или их, в общем, ведет к техническому развитию конструирования оборудования, сокращению времени на конструирование и увеличению качества этого процесса.

Для качественного освоения дисциплины учебным планом предусмотрено индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 9 часов.

Заданием на ИДЗ является, согласованная с преподавателем тема, которая соответствует тематике диссертации студента магистра. В бланке задания указывается фамилия и инициалы студента, группа. Далее указывается тема и исходные даны: технологические режимы работы и т.д.

Форма оценки	Критерий оценивания
зачтено	Цель, поставленная студенту, выполнена полностью. Решены все задачи, указанные в расчетно-графической работе. Студент в полном объеме владеет теоретическим материалом для выполнения работы. Четко знает всю последовательность

Форма оценки	Критерий оценивания
	выполнения работы. Формулирует полный, четкий и грамотный ответ на контрольные вопросы. Выполнил полностью необходимые задания в ходе моделирования.
не зачтено	Цель, поставленная студенту, не достигнута. Студент плохо владеет теоретическим материалом, путает последовательность. Сформулированный ответ не соответствует или частично соответствует заданному вопросу по теме практического занятия. Не справился с заданием по моделированию.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

**Промежуточный контроль** осуществляется в конце семестра сдачей экзамена.

Экзамен включает два вопроса теоретической части. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине ежегодно утверждается на заседании кафедры. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
 (БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра Теплогазоснабжение и вентиляция

Дисциплина Привода машин и оборудования

Направление 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль Разработка технологического оборудования и комплексов предприятий строительной промышленности

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Общие рекомендации при проектировании объемных гидроприводов
2. Уравнение скорости и расхода, определение пропускной способности пневмолиний.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.А. Уваров

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	особенности работы, расчетов и проектирования гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры любого типа для всех типов климатического исполнения; правила выполнения гидравлических и пневматических схем; специализированное программное обеспечение для автоматизации гидравлических расчетов
	особенности конструкции и работы гидравлического и пневматического оборудования для любого климатического исполнения и категорий зон размещения; методики проведения прочностных расчетов, в том числе специализированные, для гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры; методики подбора конструкционных материалов применительно к гидро- и пневмооборудованию с учетом условий эксплуатации
	стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей; особенности работы, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры; правила и типовые методы строповки изделия; методы консервации и условия хранения гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры
Умения	анализировать документацию, описывающую функциональное назначение и конструктивные и функциональные особенности машины или устройств, частью которых является проектируемая гидравлическая или пневматическая система, машина, гидроагрегат, гидравлическая или пневматическая аппаратура или арматура; выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры для известного (ранее разработанных и описанных) функционального назначения или конструктивного исполнения с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров
	выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения
	выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a> ; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации
Навыки	выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем для участков гидросистем гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов,

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
	<p>гидравлической и пневматической аппаратуры с известным функциональным назначением с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров; производить поиск и анализ технических решений по гидравлическим и пневматическим системам, гидравлическим и пневматическим машинам, гидроагрегатам, гидравлической и пневматической аппаратуре любого типа и с любым управлением</p> <p>разрабатывать специальные гидравлические блоки; применять специализированное программное обеспечение для проведения гидравлических прочностных расчетов</p> <p>составлять схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия</p>







Оценка сформированности компетенций по показателю **умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
анализировать документацию, описывающую функциональное назначение и конструктивные и функциональные особенности машины или устройств, частью которых является проектируемая гидравлическая или пневматическая система, машина, гидроагрегат, гидравлическая или пневматическая аппаратура или арматура; выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры для известного (ранее разработанных и описанных) функционального назначения или конструктивного исполнения с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров	Студент не способен анализировать документацию, описывающую функциональное назначение и конструктивные и функциональные особенности машины или устройств, частью которых является проектируемая гидравлическая или пневматическая система, машина, гидроагрегат, гидравлическая или пневматическая аппаратура или арматура; выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры для известного (ранее разработанных и описанных) функционального назначения или конструктивного исполнения с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров	У студента возникают сложности с анализом документации, описывающей функциональное назначение и конструктивные и функциональные особенности машины или устройств, частью которых является проектируемая гидравлическая или пневматическая система, машина, гидроагрегат, гидравлическая или пневматическая аппаратура или арматура; выполнением технических расчетов гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры для известного (ранее разработанных и описанных) функционального назначения или конструктивного исполнения с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров	Студент способен анализировать документацию, описывающую функциональное назначение и конструктивные и функциональные особенности машины или устройств, частью которых является проектируемая гидравлическая или пневматическая система, машина, гидроагрегат, гидравлическая или пневматическая аппаратура или арматура; выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры для известного (ранее разработанных и описанных) функционального назначения или конструктивного исполнения с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров, допуская неточности	Студент способен грамотно и правильно анализировать документацию, описывающую функциональное назначение и конструктивные и функциональные особенности машины или устройств, частью которых является проектируемая гидравлическая или пневматическая система, машина, гидроагрегат, гидравлическая или пневматическая аппаратура или арматура; выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры для известного (ранее разработанных и описанных) функционального назначения или конструктивного исполнения с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров
выбирать технические данные для обоснованного	Студент не способен выбирать технические данные	У студента возникают сложности при выборе	Студент способен, но с затруднениями выбирать	Студент способен грамотно выбирать технические данные

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<p>принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения</p>	<p>для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения</p>	<p>технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применении аппаратуры любого типа управления и конструктивного исполнения</p>	<p>технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения</p>	<p>для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения</p>
<p>выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p>	<p>Студент не способен выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p>	<p>У студента возникают сложности с выполнением технических чертежей, сборочных чертежей и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использованием в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p>	<p>Студент способен с подсказками выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p>	<p>Студент способен быстро и без ошибок выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p>

Оценка сформированности компетенций по показателю **навыки**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем для участков гидросистем гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с известным функциональным назначением с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров; производить поиск и анализ технических решений по гидравлическим и пневматическим системам, гидравлическим и пневматическим машинам, гидроагрегатам, гидравлической и пневматической аппаратуре любого типа и с любым управлением	Студент не способен выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем для участков гидросистем гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с известным функциональным назначением с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров; производить поиск и анализ технических решений по гидравлическим и пневматическим системам, гидравлическим и пневматическим машинам, гидроагрегатам, гидравлической и пневматической аппаратуре любого типа и с любым управлением	Студент владеет минимальными навыками выполнения технических расчетов гидро- и пневмосистем для участков гидросистем гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с известным функциональным назначением с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров; поиска и анализа технических решений по гидравлическим и пневматическим системам, гидравлическим и пневматическим машинам, гидроагрегатам, гидравлической и пневматической аппаратуре любого типа и с любым управлением	Студент на базовом уровне проводит технические расчеты гидро- и пневмосистем для участков гидросистем гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с известным функциональным назначением с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров; производить поиск и анализ технических решений по гидравлическим и пневматическим системам, гидравлическим и пневматическим машинам, гидроагрегатам, гидравлической и пневматической аппаратуре любого типа и с любым управлением	Студент в полном объеме и на высоком уровне проводит технические расчеты гидро- и пневмосистем для участков гидросистем гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с известным функциональным назначением с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров; производить поиск и анализ технических решений по гидравлическим и пневматическим системам, гидравлическим и пневматическим машинам, гидроагрегатам, гидравлической и пневматической аппаратуре любого типа и с любым управлением
разрабатывать специальные гидравлические блоки; применять специализированное программное обеспечение для проведения гидравлических прочностных	Студент не способен разрабатывать специальные гидравлические блоки; применять специализированное	Студент владеет минимальными навыками разработки специальных гидравлических блоков; применения	Студент владеет основными навыками разработки специальных гидравлических блоков; применения	Студент на высоком уровне осуществляет разработку специальных гидравлических блоков; применяет

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
расчетов	программное обеспечение для проведения гидравлических прочностных расчетов	специализированного программного обеспечения для проведения гидравлических прочностных расчетов	специализированного программного обеспечения для проведения гидравлических прочностных расчетов	специализированное программное обеспечение для проведения гидравлических прочностных расчетов
составлять схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия	Студент не способен составлять схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия	Студент владеет минимальными навыками составления схем, спецификаций, ведомостей и таблиц; обеспечения наладки и диагностики изделия	Студент составлять схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия с небольшими ошибками	Студент на быстро и качественно составляет схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

Дисциплина «Основы конструирования машин и оборудования» проводится на кафедре механического оборудования в специализированных аудиториях.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №312, 313,314	Укомплектована специализированной мебелью и оснащены техническими средствами обучения: проектором, проекционным экраном, информационными стендами.
2	Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №003	Укомплектована специализированной мебелью и оснащены техническими средствами обучения: ноутбуком, проектором, проекционным экраном, лабораторными стендами, информационными стендами по гидроприводу.
3	Специализированная учебная аудитория для самостоятельной работы ГУК №012	Оснащенная специализированной мебелью, техническими средствами обучения: проекционным экраном, проектором, компьютерной техникой – персональными компьютерами, имеющими возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	SolidWorks Education Edition (версия 2017-2018)	Договор №L0103 17-7 от 31 марта 2017 г.
2	Autodesk Autocad 2022	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 28 декабря 2018 г.
3	Microsoft Windows 10 Pro	Договор №128-21 от 30 октября 2021г. Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
4	Microsoft Office Professional Plus 2016	Договор №128-21 от 30 октября 2021 г.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
		Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
6	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
7	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Чмиль, В. П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет : учебное пособие / В. П. Чмиль. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1129-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167863>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ивановский, Ю. К. Основы теории гидропривода : учебное пособие / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2955-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169065>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гойдо, М. Е. Проектирование объемных гидроприводов / М. Е. Гойдо. — Москва : Машиностроение, 2009. — 304 с. — ISBN 978-5-94275-427-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/729>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Квашнин, А. И. Элементы гидравлических систем и объемного гидропривода : учебное пособие / А. И. Квашнин. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 274 с. — ISBN 978-5-398-00661-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160430>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Гидравлика. Гидропривод : методические указания / составители И. Н. Дмитриева [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102984>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Тихоненков, Б. П. Гидравлика и гидроприводы : учебное пособие / Б. П. Тихоненков. — Москва : РУТ (МИИТ), 2005 — Часть 2 : Гидроприводы — 2005. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная



система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188608>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

<https://elib.bstu.ru/> - электронно-библиотечная система БГТУ имени В.Г. Шухова.

<https://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система «Лань».

<http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система «IPRbooks».

<http://нэб.пф/> - Национальная электронная библиотека.

<https://www.rsl.ru/> - Российская государственная библиотека.

<http://eskd.ru/> - Единая система Технологической документации. ГОСТ.

<http://www.rags.ru/gosts/> - Российский архив государственных стандартов, а также строительных норм и правил (СНиП).

<https://ru.scribd.com/> - информационный ресурс SCRIBD.

<http://www.eurocement.ru/> - «ЕВРОЦЕМЕНТ групп».

[www.aosm.ru](http://www.aosm.ru) - ЗАО «Стройматериалы».

[www.belacy.ru](http://www.belacy.ru) - ЗАО «Белгородасбестоцемент».

[www.belbeton.ru](http://www.belbeton.ru) - УК «ЖБК-1».

<http://www.estanda.com/en> - Fundiciones del Estanda.

<http://www.flsmidth.com/> - FLSmidth.

<http://www.thyssenkrupp.ru/> - ThyssenKrupp AG.

<http://www.khd.com/> - KHD International.

<http://www.estanda.com/en> - Estanda SA.

<http://www.skf.com/group/index.html> - SKF.

<https://www.911metallurgist.com/> - форум специалистов технологического оборудования.

[https://www.youtube.com/channel/UCItKWaw\\_ngw5obbT3ilq\\_Gw](https://www.youtube.com/channel/UCItKWaw_ngw5obbT3ilq_Gw) - гидравлика и пневматика.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год без изменений / с изменениями, дополнениями.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Директор института \_\_\_\_\_