

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
С.С.Латышев
« 28 » апреля 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Технические основы создания машин

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

Проектирование технологических комплексов
механосборочных производств

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Выпускающая кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:


▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 09 августа 2021 г. № 732

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2022 году.

Составитель: д.т.н., профессор  (Ю.А.Бондаренко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» апреля 2022 г. прот. № 9

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г. прот. № 8

Председатель  (Горшков П.С.)

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
Общепрофессиональные компетенции	<p>ОПК-9. Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;</p>	<p>ОПК-9.1. подготавливает технические задания на разработку проектных решений</p>	<p>Знать: стадии разработки конструкторской документации. Виды изделий и виды конструкторских документов. Уметь: формулировать цели проектирования, выполнять расчеты простых машин. Владеть: способами подготовки технического задания на проектирование или модернизацию с разработкой технического предложения.</p>
	<p>ОПК-9. 2. Принимает участие в работах по расчету и проектированию машин, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты</p>	<p>ОПК-9. 2. Принимает участие в работах по расчету и проектированию машин, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты</p>	<p>Знать: принципы и методологию конструирования. Основы научных исследований. Основные принципы конструирования деталей и элементов машин. Уметь: выполнять расчеты при проектировании, конструктивные элементы и узлов; проводить экспериментальные исследования. Владеть: методикой обработки собранной информации: методами подготовки и разработки проектной конструкторской документации на проектирование элементов машин и комплексов</p>
	<p>ОПК-10 Способен проводить патентные исследования</p>	<p>ОПК-10.1. Использует патентную информацию при создании и освоении новой техники</p>	<p>Знать: основы изобретательской деятельности Уметь: проводить патентный поиск и патентные исследования на различных этапах создания новой техники. Владеть: методикой составления и оформления заявок на изобретение.</p>
Профессиональные компетенции	<p>ПК-4. Способность выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств. (проектно-конструкторский)</p>	<p>ПК-4.4. Подготавливает технические задания на разработку проектных решений и, принимает участие в работах по проектированию технологического оборудования для выполнения технологических операций механосборочных производств.</p>	<p>Знать: научный аппарат оценки параметров машин на этапе проектирования Уметь: пользоваться научным аппаратом на этапе проектирования Владеть: навыками определения параметров машин на этапе проектирования</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Компетенция ОПК-9

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технические основы создания машин
2	Гидропривод и гидропневмоавтоматика
3	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Технологическое оборудование машиностроительных производств
5	Материаловедение
6	Цифровое проектирование
7	Системы управления жизненным циклом изделия
8	Детали машин и основы проектирования
9	Теория механизмов и машин
10	Технология конструкционных материалов
11	Электрические машины и электропривод
12	Электротехника и электроника

2.2. Компетенция ОПК-10

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технические основы создания машин

2.3. Компетенция ПК-4

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технические основы создания машин
2	Надежность механических систем
3	Проектирование технологической оснастки

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	108	
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	109	34	68
лекции	51	17	34
лабораторные			
практические	51	17	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	7		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	179	29	150
Курсовой проект	54		54
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	89	29	60
Зачет, экзамен	зачет, экзамен	зачет	экзамен 36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ 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 занятиям
1. Введение					
	Машиностроение как базовая отрасль. Комплексная механизация и автоматизация производства. Роль научных исследований, изобретений, опытно-конструкторских разработок в создании или модернизации машин. Основные направления развития технологических машин и комплексов механосборочных производств.	5			9
2. Принципы и методология конструирования.					
	<p>Машина, механизм. Состав машины как системы. Классификация машин. Выявление потребности в создании новых машин. Конструктивная преемственность при создании новой техники. Изучение сферы применения машин. Выбор конструкции. Метод инверсии. Компонование. Методика оценки технического уровня создаваемых и модернизируемых машин.</p> <p>Основные этапы создания машин. Прогнозирование конструкций машины: классификация прогнозов и их сущность. Проектирование машин: этапы проектирования, основные положения проектирования, основная задача проектирования. Формирование технических требований к создаваемым технологическим машинам и комплексам механосборочных производств Оценка технического уровня создаваемых или модернизируемых машин</p> <p>Стандартизация. Основная цель стандартизации. Унификация машин, ее виды, признаки и показатели. Унификации конструктивных элементов, деталей, оригинальных деталей, марок и сортамента материалов. Основные показатели унификации: степень унификации, степень внутренней унификации, степень унификации оригинальных деталей, степень унификации элементов конструкции, степень унификации крепежных деталей. Экономические основы конструирования машин: полезная отдача; долговечность и пути ее повышения. Эксплуатационная надежность и пути ее повышения. Технологичность.</p>	12	17		20
ИТОГО		17	17		29

Курс 3 Семестр 6

№ 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 занятиям
3. Основы научных исследований					
	<p>Наука, научные кадры, научные учреждения; научно-техническая информация и информационные ресурсы. Классификация НИР по: степени важности, по источнику финансирования, по длительности разработки по целевому назначению: теоретические, прикладные, ОКР. Этапы НИР. Выбор темы научных исследований. Способы исследований: дедуктивный, индуктивный, анализ, синтез. Взаимосвязь анализа и синтеза. Методы теоретических исследований: логический и исторический. Моделирование: физическое и математическое. Модели и их классификация: физические, математические, натурные. Методология эксперимента. Разработка плана-программы эксперимента: план-программа, методика эксперимента, выбор варьируемых факторов, обоснование средств измерений. Обработка и анализ результатов экспериментальных данных. Методы оценки измерений. Минимальное количество замеров, последовательность его определения. Методы графического изображения результатов измерений.</p> <p>Проверка адекватности теоретических зависимостей экспериментальным данным. Внедрение научных исследований.</p>	8			15
4. Изобретательская деятельность					
	<p>Правовая охрана и использование изобретений.</p> <p>Интеллектуальная собственность: Промышленная собственность; Понятие авторского права. Изобретение. Объекты изобретения, авторство на изобретение, правовая охрана изобретения, патент и патентообладатель. Формула изобретения. Патентная документация, патентный фонд. Система классификация и изобретений. Международная классификация изобретений. Система патентной информации. Использование патентной информации при создании и освоении новой техники. Патентный поиск и патентные исследования на различных этапах создания новой техники. Составление и оформление заявок на изобретение. Экспертиза заявок на изобретение. Покупка и продажа лицензий. Проведение проверки объектов интеллектуальной собственности на патентную чистоту.</p>	6	10		10
5. Разработка конструкторской документации					
	<p>Стадии проектирования. Стадии разработки конструкторской документации: ТЗ, ТП, ЭП, ТП, рабочая конструкторская документация. Виды изделий и виды конструкторских документов. Деталь, сборочная единица комплекс, комплект; не специфицированные и специфицированные изделия, покупные изделия. Виды конструкторских документов: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, теоретический чертеж, габаритный чертеж, электромонтажный чертеж, монтажный чертеж, упаковочный чертеж, схема, спецификация, ведомость спецификаций, ведомость ссылочных документов, ведомость покупных изделий, ведомость держателей подвойников, ведомость технического предложения, ведомость эскизного проекта, ведомость технического проекта, пояснительная записка, технические условия, программа и методика испытаний. Комплектность конструкторских документов.</p>	8	10		15
6. Основные принципы конструирования деталей и элементов машин					
	<p>Унификация конструктивных элементов, унификация деталей. Принцип агрегатирования. Устранение подгонки. Рациональность силовой схемы. Компенсаторы. Устранение и уменьшение изгиба. Компактность конструкции. Совмещение конструктивных функций. Принцип самоустанавливаемости. Бомбиниро-</p>	8	10		15

	вание. Влияние упругости на распределение нагрузки. Сопряжение по нескольким поверхностям. Осевая фиксация деталей. Сменность деталей. Составные конструкции				
7	Обеспечение требований технической эстетики и эргономики при создании новых машин и комплексов				
	Художественное конструирование, его принципы и методы. Основная задача художественного конструирования. Факторы, влияющие на форму машины: целесообразность машины, рациональность формы машины. Структура теории композиции в технике. Основные и вспомогательные категории композиции. Конструктивная основа и форма изделия. Цвет. Влияние цвета и его интенсивности, функциональная окраска изделий машиностроения.	4	4		5
ИТОГО		34	34		60

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Принципы и методология конструирования.	Анализ конструкции машины как системы, с целью ее модернизации.	8	8
2	Принципы и методология конструирования.	Технологический контроль конструкторской документации. Отработка изделия на технологичность.	9	9
ИТОГО:			17	17

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Изобретательская деятельность. Разработка конструкторской документации	Патентная документация. Патентное исследование на модернизируемое изделие (машину). Составление и оформление заявки на изобретение.	10	10
2	Основные принципы конструирования деталей и элементов машин	Основные принципы конструирования деталей и сборочных единиц: шпоночных шлицевых, резьбовых соединений. Конструктивные способы повышения прочности и жесткости.	10	10
3	Разработка конструкторской документации	Конструкторская документация и порядок ее разработки согласно ЕСКД (чертеж общего вида, сборочный чертеж, чертеж детали, спецификация). Составление спецификации на сборочный чертеж и сборочную единицу	10	10
4	Обеспечение требований технической эстетики и эргономики при создании новых машин и комплексов	Основные категории композиции, основы художественного конструирования. Изучение влияния требований эргономики и технической эстетики при комплексной	4	4

		оценке показателей качества машин		
ИТОГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено.

4.4. Содержание курсового проекта

Цель курсового проекта - закрепление и углубление знаний студентов по дисциплине «Технические основы создания машин», а также по общетехническим и специальным дисциплинам.

Курсовое проектирование направлено на углубленное изучение технических основ создания машин, принципов и методологии конструирования, разработки конструкторской документации, изобретательской деятельности, основ технической эстетики и эргономики.

Учебным планом предусмотрен курсовой проект с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 354 ч.

В курсовом проекте разрабатываются следующие конструкторские документы:

- а) пояснительная записка;
- б) 1. сборочный чертёж проектируемой машины с разработанными новыми элементами (элементами модернизации) – в зависимости от задания с указанием габаритных, присоединительных размеров; или чертёж сборочной единицы с разработанными новыми элементами; 1 лист ф.А1;
2. чертеж патентных исследований – 1 лист ф.А1
3. чертежи сборочных единиц, содержащих новые или модернизируемые элементы машины – 1 лист ф.А1 (по указанию преподавателя).
4. детализовка – 0,5 листа ф.А1
- в) спецификация к сборочному чертежу, чертежам сборочных единиц.

Содержание графической части определяется преподавателем в зависимости от особенностей конструкции технологического оборудования. Все чертежи должны выполняться в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ.

Общий объем графической части – 3...3,5 листов формата А1, пояснительной записки 40-45 страниц печатного текста формата А4 (шрифт 14 Times New Roman, полуторный интервал).

Задание выдается на бланках установленного образца за подписью руководителя. В нем изложены конкретные вопросы, подлежащие разработке, и заданы сроки выполнения этапов работы. В бланке задания указывается фамилия и инициалы студента, группа. Далее указывается тема курсового проекта и исходные данные: проектируемое оборудование. Указываются разделы, входящие в пояснительную записку и те расчеты, которые необходимо провести и графическая часть.

Пояснительная записка, объем включает: введение; 1. характеристика и критический анализ объекта исследования (машины): назначение и область применения машины; классификация машин (данной группы); достоинства и недостатки; описание конструкции и принципа работы технологического оборудования и его техническая характеристика; основные закономерности рабочего процесса, реализуемого в машинах (данной группы).

2. результаты патентного или аналитического исследования, касающиеся объекта: область техники; уровень техники; разработка задания на проведение патентных исследований; разработка регламента поиска информации; разработка справки о поиске.

3. описание сущности и новизны технического решения по модернизации машины;

4. основные требования технической эстетики и эргономики; заключение; библиографический список; приложение. Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД.

№ п/п	Темы курсовых проектов.
1	Разработать техническое предложение на проектирование модернизированной машины.
2	Патентное исследование с целью поиска технических решений по оптимизации конструкции машин.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом и рабочей программой выполнение индивидуальных домашних заданий и расчетно-графических заданий не предусмотрено.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-9. Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.1. подготавливает технические задания на разработку проектных решений	Собеседование в ходе практических занятий, зачет, экзамен, дифференцированный зачет при защите курсового проекта
ОПК-9. 2. Принимает участие в работах по расчету и проектированию машин, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты	Собеседование в ходе практических занятий, зачет, экзамен, дифференцированный зачет при защите курсового проекта

2 Компетенция ОПК-10 Способен проводить патентные исследования

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-10.1. Использует патентную информацию при создании и освоении новой техники	Собеседование в ходе практических занятий, зачет, экзамен, дифференцированный зачет при защите курсового проекта

3 Компетенция ПК-4. Способность выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств. (проектно-конструкторский)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК- 4.4 . Подготавливает технические задания на разработку проектных решений и, принимает участие в работах по проектированию технологического оборудования для выполнения технологических операций механосборочных производств.	Собеседование в ходе практических занятий, зачет, экзамен, дифференцированный зачет при защите курсового проекта

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации
5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)
для экзамена / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Машиностроение как базовая отрасль индустрии страны. 2. Комплексная механизация и автоматизация производства, проблемы и задачи. 3. Основные направления и тенденции развития новой техники. 4. Основные принципы классификации машин. 5. Основные направления развития технологических машин и комплексов механосборочных производств.
2	Принципы и методология конструирования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Машина, механизм. 2. Состав машины как системы. 3. Классификация машин. 4. Конструктивная преемственность при создании новой техники. 5. Выбор конструкции. 6. Метод инверсии. 7. Основные этапы создания машин. 8. Прогнозирование конструкций машины: классификация прогнозов и их сущность. 9. Основная цель стандартизации. 10. Унификация машин, ее виды, признаки и показатели. 11. Унификации конструктивных элементов, деталей, оригинальных деталей, марок и сортамента материалов. 12. Основные показатели унификации. 13. Эксплуатационная надежность. 14. Технологичность.
3	Основы научных исследований	<ol style="list-style-type: none"> 1. Научные кадры. 2. Классификация НИР по: степени важности. 3. Классификация НИР по источнику финансирования 4. Классификация НИР по длительности разработки 5. Классификация НИР по целевому назначению. 6. Этапы НИР. 7. Выбор темы научных исследований. 8. Способы исследований. 9. Методы теоретических исследований. 10. Моделирование. 11. Модели и их классификация. 12. Методы оценки измерений. 13. Минимальное количество замеров, последовательность его определения. 14. Проверка адекватности теоретических зависимостей экспериментальным данным.
4	Изобретательская деятельность	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие авторского права. 2. Изобретение. 3. Объекты изобретения, 4. Формула изобретения. 5. Патентная документация, патентный фонд. 6. Система классификация и изобретений. 7. Международная классификация изобретений. 8. Система патентной информации. 9. Экспертиза заявок на изобретение.
5	Разработка конструкторской документации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стадии проектирования. 2. Стадии разработки конструкторской документации. 3. Виды изделий. 4. Виды конструкторских документов. 5. Деталь. 6. Сборочная единица, комплекс, комплект. 7. Комплектность конструкторских документов.

6	Основные принципы конструирования деталей и элементов машин	<ol style="list-style-type: none"> 1. Унификация конструктивных элементов. 2. Унификация. 3. Принцип агрегатирования. 4. Устранение подгонки. 5. Рациональность силовой схемы. 6. Компенсаторы. 7. Устранение и уменьшение изгиба. 8. Компактность конструкции. 9. Совмещение конструктивных функций. 10. Принцип самоустанавливаемости. 11. Бомбинирование. 12. Осевая фиксация деталей. 13. Сменность деталей.
7	Обеспечение требований технической эстетики и эргономики при создании новых машин и комплексов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Художественное конструирование. 2. Принципы и методы художественного конструирования. 3. Основная задача художественного конструирования. 4. Факторы, влияющие на форму машины. 5. Целесообразность машины. 6. Рациональность формы машины. 7. Структура теории композиции в технике. 8. Основные и вспомогательные категории композиции. 9. Конструктивная основа и форма изделия. 10. Цвет. 11. Влияние цвета и его интенсивности, 12. Функциональная окраска изделий машиностроения.

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 Технология машиностроения
 Дисциплина Технические основы создания машин
 Направление 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
 Профиль 15.05.01-10 Проектирование технологических комплексов механосборочных производств

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные направления развития технологических машин и комплексов механосборочных производств.
2. Стадии разработки конструкторской документации.
3. Унификации конструктивных элементов, деталей, оригинальных деталей, марок и сортамента материалов.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____
(дата)

Заведующий кафедрой _____ / Т.А. Дуюн
(подпись)

Перечень тестовых заданий для экзамена / зачета

Тестовые вопросы к заданию №1

1. Деталь – это ...	изделие, составные части которого подлежат соединению между
---------------------	---

	<p>собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями</p> <p>изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций</p> <p>разъемное или неразъемное соединение частей изделия</p> <p>предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии</p> <p>часть изделия, которую можно собрать отдельно от других частей</p>
2. Сборочная единица – это...	<p>изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями</p> <p>изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций</p> <p>первичный элемент изделия</p> <p>предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии</p>
3. Какие сборочные единицы называют сборочными единицами первого порядка	<p>изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций</p> <p>предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии</p> <p>входящие в процессе сборки непосредственно в изделие</p> <p>изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями</p> <p>разъемное или неразъемное соединение частей изделия</p>
4. Производственный процесс - это...	<p>часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда.</p> <p>совокупность действий, в результате которых материалы и полуфабрикаты превращаются в готовые изделия в соответствии с их служебным назначением</p> <p>законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном месте</p> <p>часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки</p> <p>фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой</p>
5. Шатунно-поршневая группа является ...	<p>деталью.</p> <p>сборочной единицей.</p> <p>заготовкой</p>
6. Крестовина является...	<p>деталью.</p> <p>сборочной единицей.</p> <p>заготовкой</p>
7. Под качеством машины понимают ...	<p>эффективность конструктивных решений с точки зрения обеспечения оптимальных затрат труда</p> <p>степень учёта комплекса потребностей человека</p> <p>совокупность ее свойств, определяющих соответствие ее служебному назначению</p>
8. Показатели характеризуют эффективность конструктивных решений с точки зрения обеспечения оптимальных затрат труда и средств на изготовление изделия - это ...	<p>показатели технологичности конструкции</p> <p>эксплуатационные показатели</p> <p>показатели надёжности</p> <p>технический уровень</p> <p>эргономические показатели</p>
9. Мощность, КПД, производительность характеризуют ...	<p>показатели технологичности конструкции</p> <p>эксплуатационные показатели</p> <p>показатели надёжности</p> <p>технический уровень</p> <p>эргономические показатели</p>
10. Показатели надёжности, эргономические, эстетические, экологические характеризуют ...	<p>показатели технологичности конструкции</p> <p>эксплуатационные показатели</p> <p>мощность</p> <p>технический уровень</p> <p>производительность</p>
11. Экологичность характеризует...	<p>показатели технологичности конструкции</p> <p>эксплуатационные показатели</p>

	мощность
	технический уровень
	производительность

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме допуска к выполнению и защиты практических работ; контроля выполнения разделов КП. Итоговым контрольным этапом является зачет, экзамен.

Типовые задания для выполнения и защиты практических работ

Практические работы выполняются в соответствии с учебным планом, программой дисциплины. Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практической работы.

Для защиты практических работ необходимо:

- а) выполнить необходимые расчеты в соответствии с конкретным заданием каждой работы, произвести анализ полученных результатов, сделать выводы по выполненной работе;
- б) подготовить отчет о выполнении работы и подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, приведенные в конце каждой работы.

Тематика практических работ:

Практическая работа №1. Тема: «Общие вопросы создания машин»

Общие вопросы создания машин. Основные понятия и определения: машина, изделие, механизм; компоненты системы: силовое оборудование, рабочее оборудование, ходовое оборудование, системы управления, передаточный механизм. Классификация машин. Выявление потребности в создании новых машин. Формирование технических требований к создаваемым машинам и оборудованию: служебное назначение, масса, габариты, сложность, производительность, технологичность. Технический уровень продукции. Карта технического уровня и качества продукции. Система показателей уровня и качества продукции. Система показателей качества продукции (СПКП): показатели назначения (функциональные, конструктивные, эффективности); показатели надёжности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость); показатели технологичности; эргономические показатели; показатели безопасности; показатели стандартизации и унификации. Основные этапы создания машин: прогнозирование (общие сведения, системный анализ, метод экстраполяции, метод экспертных оценок, заочный и очный методы прогнозирования, моделирования, длительность прогнозируемого периода, этапы прогнозирования), жизненный цикл машины: подготовка производства к выпуску новых машин, освоение производства новых машин, установившееся производство, обращение машины, эксплуатация машины, снятие с производства.

Вопросы для допуска и защиты практической работы:

1. Машина, механизм, изделие.
2. Состав машины как системы.
3. Общая классификация машин.
4. Классификация машин по режиму работы, по виду привода, по степени подвижности.
5. Классификация машин по универсальности, по виду и средствам управления.

6. Выявление потребности в создании новых машин.
7. Технический уровень продукции.
8. Карта технического уровня и качества продукции.
9. Оценка технического уровня продукции по системе показателей.
10. Показатели назначения: функциональные показатели, показатели эффективности, конструктивные показатели.
11. Показатели надёжности: долговечность, безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость.
12. Технические требования к изделиям.
13. Служебное назначение машины.
14. Показатели безопасности.
15. Показатели эргономические.
16. Показатели эстетические.
17. Масса и габариты.
18. Производительность машины.
19. Технологичность.
20. Показатели унификации: основные и дополнительные.
21. Коэффициент общей применяемости покупных изделий.
22. Классификация деталей.
23. Оригинальные и унифицированные детали.
24. Стандартные общемашиностроительные и стандартные отраслевые детали.
25. Заимствованные детали, покупные детали.
26. Прогнозирование: ретроспектива, диагностика, прогноз.
27. Современные методы прогнозирования: метод согласования, метод групповой и Дельф.
28. Схема прогнозирования

Практическая работа №2. Тема: «Принципы и методология конструирования.»

Классификация и основные этапы научно-исследовательских работ: по источнику финансирования, по степени важности, по длительности разработки, по целевому назначению. Выбор темы научных исследований. Способы и методы теоретического исследования. Моделирование.

Вопросы для допуска и защиты практической работы:

1. Роль науки.
2. Научные организации страны.
3. Классификация научно-исследовательских работ.
4. Теоретическое исследование.
5. Способы исследований: дедуктивный, индуктивный.
6. Анализ и синтез.
7. Логический метод исследования.
8. Исторический метод исследования.
9. Моделирование физическое.
10. Моделирование математическое.
11. Модели.

Практическая работа №3. Тема: «Рационализаторская и изобретательская деятельность»

Роль и значение изобретательской и рационализаторской деятельности. Открытие, изобретение, диплом на открытие, техническое решение, новизна технического решения, существенное отличие, положительный эффект, объект изобретения, авторство на изобретение, правовая охрана изобретения, авторское свидетельство, патент. Приоритет изобретения, подача заявок на патенты, описание к патентам, структура описания. Аналог и прототип. Цель изобретения. Формула изобретения (ограничительная и отличительная части), отличительные признаки.

Экспертиза патентов. Патентование изобретений за границей. Патентная чистота, её проверка. Лицензия (простая и исключительная), предмет лицензирования. Вознаграждение при продаже лицензий. Патентная документация, патентный фонд, система патентной информации. Международная классификация изобретений.

Вопросы для допуска и защиты практической работы:

1. Что является открытием?
2. Определение изобретения.
3. Определение положительного эффекта.
4. Что может являться объектом изобретения.
5. Авторское свидетельство и патент.
6. Структура описания и формула изобретения.
7. Предварительная экспертиза.
8. Патентная экспертиза.
9. Состав формулы изобретения.
10. Патентная чистота.
11. Два вида лицензий.
12. Предмет лицензирования.
13. Условия лицензионных договоров.
14. Патентная документация и патентный фонд.
15. Цель классификации изобретений.
16. Состав международной классификации изобретений.
17. Рационализаторское предложение, его признаки.
18. Порядок подачи рационализаторских предложений.

Практическая работа №4. Тема: «Основы конструирования машин.»

Задачи конструирования. Экономические основы конструирования машин: коэффициент использования машины, рентабельность, срок окупаемости, коэффициент эксплуатационных расходов, коэффициент стоимости машины. Влияние долговечности на численность машинного парка. Влияние долговечности на объём продукции. Полезная отдача. Критерии долговечности, срок службы машины, расчётная долговечность, эксплуатационная надёжность, пути повышения надёжности. Стоимость машины. Образование производных машин на базе унификации. Классификация методов унификации: секционирование, метод изменения линейных размеров, метод базового агрегата, конвертирование, компаундирование, модифицирование, агрегатирование, унифицированные ряды. Общие правила конструирования. Исходные материалы при проектировании. Конструктивная преемственность. Изучение сферы применения машин, выбор конструкции, разработка вариантов конструкции, метод инверсии, компонование, техника компонования.

Масса и металлоёмкость конструкции. Рациональные сечения. Напряжения в цилиндрических сечениях. Показания прочности и жёсткости профилей. Прочность и жёсткость круглых полых профилей. Равнопрочность. Придание равнопрочности узлам. Облегчение деталей. Примеры облегчения деталей. Влияние диаметра на эффективность облегчения. Облегчение фланцев. Влияние галтелей, скосов и конусов. Замена литых деталей штампованными

Вопросы для допуска и защиты практической работы:

1. Задачи конструирования.
2. Экономические основы конструирования.

3. Коэффициент использования машин.
4. Рентабельность.
5. Срок окупаемости.
6. Полезная отдача.
7. Влияние долговечности на численность машинного парка.
8. Фактическая долговечность машины.
9. Коэффициент режима.
10. Срок службы.
11. Коэффициент использования.
12. Коэффициент сезонности и выходных дней.
13. Коэффициент сменности и ремонтных простоев.
14. Коэффициент машинного времени, загрузки и вынужденных простоев.
15. Расчётная долговечность.
16. Унификация.
17. Методы создания унифицированных машин.
18. Секционирование.
19. Метод изменения линейных размеров.
20. Метод базового агрегата.
21. Конвертирование.
22. Модифицирование.
23. Компаундирование.
24. Агрегатирование.
25. Комплексная нормализация.
26. Унифицированные ряды.
27. Общие правила конструирования.
28. Конструктивная преемственность.
29. Сфера применения машин.
30. Выбор конструкции.
31. Инверсия, типы инверсии, схемы.
32. Компонование.
33. Технология компонования.
34. Масса, удельная масса,
35. Металлоёмкость, удельная металлоёмкость.
36. Меры по снижению массы.
37. Запас надёжности.
38. Прочность и жёсткость профилей.
39. Равнопрочность.
40. Примеры придания равнопрочности цилиндрическим деталям.
41. Равнопрочность узлов.
42. Облегчение деталей, примеры.
43. Примеры применения галтелей, скосов, конусов.

Практическая работа №5. Тема: «Конструирование узлов и деталей.»

Элементы, подлежащие унификации в первую очередь. Пример унификации элементов конструкции. Пример унификации размеров под ключ. Пример унификации деталей. Принцип агрегатности. Примеры агрегатирования узлов. Устранение подгонки, примеры устранения подгонки при сборке. Компенсаторы. Пример соединения соосных валов. Торсионны, их конструктивные разновидности. Устранение и уменьшение изгиба, примеры устранения изгиба. Деформации при затяжке, примеры устранения. Компактность как признак рациональной кон-

струкции. Примеры уменьшения габаритных размеров узлов. Придание деталям равнопрочности. Принцип самоустанавливаемости, его применение. Облегчение самоустанавливаемости. Комбинирование. Выравнивание нагрузки по длине роликов. Технологические способы комбинирования. Влияние упругости на распределение нагрузки. Сопряжение поверхностей. Затяжка по двум поверхностям. Осевая фиксация деталей, её примеры. Примеры направления деталей, направление по двум отверстиям. Правила выполнения привалочных поверхностей. Примеры крепления по фигурным поверхностям. Стыкование деталей по скрещивающимся плоскостям, примеры стыковки, схемы разъёма корпусов. Сменные детали, примеры конструкций со сменными деталями. Точность взаимного расположения деталей. Сочетание деталей из материалов различной твёрдости. Формы буртиков, уменьшение высоты буртиков и их замена. Перекрытие галтелей, назначение галтелей, примеры применения. Фаски.

Вопросы для допуска и защиты практической работы:

1. Элементы конструкции, подлежащие унификации в первую очередь.
2. Пример унификации конструкции (вал - втулка).
3. Унификация размеров под ключ.
4. Унификация деталей (примеры: цепь, стяжной хомут, составной шкив).
5. Принцип агрегатности.
6. Примеры агрегатирования (редукционный клапан, распределительный золотник).
7. Устранение подгонки при сборке, примеры.
8. Рациональность силовой схемы.
9. Что применяют в качестве компенсатора?
10. Примеры устранения изгиба.
11. Примеры устранения деформаций при затяжке.
12. Принцип самоустанавливаемости.
13. Бомбинирование.
14. Примеры затяжки по двум поверхностям.
15. Фаски, галтели и буртики.

Практическая работа №6. Тема: «Стадии проектирования.»

Особенности технологии проектирования. Основные понятия и определения процесса проектирования. Схема процесса автоматизированного проектирования. Составные части процесса проектирования. Конечная цель внешнего проектирования. Технические задания. Технические предложения. Эскизный проект. Технический проект. Комплект конструкторской документации. Нисходящее и восходящее проектирование. Исходная документация, проектная документация, рабочая документация, информационная документация. Описание объектов проектирования. Виды изделий: деталь, сборочная единица, сборочный комплект, комплекс, комплект, комплектующее изделие, агрегаты. Виды конструкторских документов: чертёж, детали, эскиз, сборочный чертёж, чертёж общего вида, габаритный, теоретический, монтажный, электромонтажный чертежи. Спецификация. Ведомости проектных документов. Комплекты конструкторских документов. Общие положения ЕСКД. Классификация стандартов.

Вопросы для допуска и защиты практической работы:

1. Проектные: процедура, решение, операция.
2. Внешнее проектирование.
3. Внутреннее проектирование.
4. Примеры проектных процедур.
5. Примеры проектных операций.
6. Алгоритм проектирования.
7. Типовой маршрут проектирования.
8. Рутинная и умственная творческая деятельность при процессе проектирования.

9. Эвристические и систематические решения.
10. Этапы внешнего проектирования и задачи этапов.
11. Этапы внутреннего проектирования и задачи этапов.
12. Технические предложения, перечень работ, выполняемых на этой стадии.
13. Чертеж общего вида, разрабатываемый на стадии технического предложения.
14. Эскизный проект, перечень работ, выполняемых на этой стадии.
15. Чертеж общего вида выполняемый , на стадии эскизного проекта.
16. Технический проект, перечень работ, выполняемых на стадии технического проекта.
17. Чертеж общего вида, выполняемый на стадии технического проекта.

Практическая работа №7. Тема: «Обеспечение требований технической эстетики и эргономики при создании новых машин и комплексов»

Обеспечение требований эргономики и технической эстетики при создании машин. Цель и задачи художественного конструирования. Методы художественного конструирования. Средства художественного конструирования. Техническая эстетика, формообразования и композиция: конструкция, форма и композиция. Зрительное восприятие предмета. Средства композиции. Тектоника, метрический повтор, пропорции, симметрия и асимметрия. Цвет и свет. Этапы художественного конструирования.

Вопросы для допуска и защиты практической работы:

1. Главная цель художественного конструирования.
2. Художественно — конструкторский синтез и анализ.
3. Законы композиции и формообразования.
4. Главная задача технической эстетики.
5. Теория композиции, основные категории композиции.
6. Эстетические требования, предъявляемые к конструкции; информативность форм, композиционное совершенство, гармоничность.
7. Целесообразность формы.
8. Рациональность формы машины.
9. Соответствие формы функциональным и эстетическим правилам.
10. Связь формы и конструкции изделия.
11. Хроматические и ахроматические цвета.
12. Цветовой тон, светлота, насыщенность цвета.
13. Тяжёлые и лёгкие цвета.
14. Тёплые и холодные цвета.
15. Основные цвета безопасности.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области технических основ создания машин
	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы
	Знание стадий разработки конструкторской документации и основ изобретательской деятельности
	Знание основных методик научного аппарата оценки параметров машин на этапе проектирования
Умения	Формулировать цели проектирования и проводить патентный поиск и патентные исследования.
	Использовать научный аппарат на этапе проектирования
Навыки	Владеть способами подготовки технического задания на проектирование или модернизацию и методикой составления и оформления заявок на изобретение.
	Владеть навыками определения параметров машин на этапе проектирования

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Знание стадий разработки конструкторской документации и основ изобретательской деятельности	Не знает стадии разработки конструкторской документации и основ изобретательской деятельности	Знает стадии разработки конструкторской документации и основ изобретательской деятельности, но допускает неточности в последовательности и выполнении оценки	Знает стадии разработки конструкторской документации и основ изобретательской деятельности, но допускает несущественные неточности	Знает стадии разработки конструкторской документации и основ изобретательской деятельности
Знание основных методик научного аппарата оценки параметров машин на этапе проектирования	Не знает основные методики научного аппарата оценки параметров машин на этапе проектирования	Знает основные методики научного аппарата оценки параметров машин на этапе проектирования, но допускает неточности в их содержании и последовательности выполнения	Знает основные методики научного аппарата оценки параметров машин на этапе проектирования, но допускает несущественные неточности	Знает основные методики научного аппарата оценки параметров машин на этапе проектирования

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Формулировать цели проектирования и	Не умеет формулировать	Умеет формулировать	Умеет формулировать	Умеет формулировать

проводить патентный поиск и патентные исследования.	ровать цели проектирования и проводить патентный поиск и патентные исследования.	вать цели проектирования и проводить патентный поиск и патентные исследования, но допускает неточности в последовательности и выполнении оценки	вать цели проектирования и проводить патентный поиск и патентные исследования, но допускает несущественные неточности	вать цели проектирования и проводить патентный поиск и патентные исследования.
Использовать научный аппарат на этапе проектирования	Не умеет использовать научный аппарат на этапе проектирования	Умеет использовать научный аппарат на этапе проектирования, но допускает неточности в последовательности и выполнении отдельных этапов проектирования.	Умеет использовать научный аппарат на этапе проектирования, но допускает несущественные неточности	Умеет использовать научный аппарат на этапе проектирования

Оценка сформированности компетенций по показателю *Навыки*.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть способами подготовки технического задания на проектирование или модернизацию и методикой составления и оформления заявок на изобретение.	Не может владеть способами подготовки технического задания на проектирование или модернизацию и методикой составления и оформления заявок на изобретение.	Может владеть способами подготовки технического задания на проектирование или модернизацию и методикой составления и оформления заявок на изобретение, но допускает неточности в последовательности и выполнении оценки	Может владеть способами подготовки технического задания на проектирование или модернизацию и методикой составления и оформления заявок на изобретение, но допускает несущественные неточности	Может владеть способами подготовки технического задания на проектирование или модернизацию и методикой составления и оформления заявок на изобретение.
Владеть навыками определения параметров машин на этапе проектирования	Не может владеть навыками определения параметров машин на этапе проектирования.	Может владеть навыками определения параметров машин на этапе проектирования, но допускает неточности в последовательности и выполнении отдельных этапов проектирования.	Может владеть навыками определения параметров машин на этапе проектирования, но допускает несущественные неточности	Может владеть навыками определения параметров машин на этапе проектирования

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий УК №4, №305	Специализированная мебель мультимедийная установка и интерактивная доска
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий УК №4, №312	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.

3	Специализированная лаборатория САПР для курсового проектирования. УК №4, №313	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы.	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Office Professional 2013	Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014.
2	Google Chrome.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
3	Mozilla Firefox. Свободно распространяемое	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
4	Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест,	Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011.
5	Учебный комплект ВЕРТИКАЛЬ 2014 на 20 мест	Лицензионное соглашение МЦ-15-00011 от 02.03.2015; NX CAD 7.5.
6	Перечень лицензий SIEMENS для БГТУ им. Шухова	Соглашение №1114/16 от 24.11.2016

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Орлов П.И. Основы конструирования: в 2 т.; справочно-методическое пособие/ П.И. Орлов; ред. П.Н. Учаев.- Москва: Машиностроение, 1988, Т.1 - 559 с.
2. Лапин О.Ф., Овсянников Ю.Г., Минко В.А. и др. Патентоведение (защита интеллектуальной собственности): методич. указания. Белгород: Изд-во БГТУ-им. В.Г. Шухова, 2005. - 16 с.
3. Основы научных исследований и изобретательства : учеб. пособие для вузов /А. И. Шутов, П. В. Попов. - Белгород: БелГТАСМ, 2000. - 83 с.
4. Богомоллов А.А. Технические основы создания машин: учебное пособие/ А.А. Богомоллов. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. - 195 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Герасименко, В.Б., Фадин, Ю М. Технические основы создания машин : учеб. пособие / В.Б. Герасименко, Ю.М. Фадин. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2014 - 162 с.
2. Герасименко, В.Б., Горшков П. С. Технические основы создания машин : учеб. пособие для выполнения курсовых работ / В.Б. Герасименко., П.С. Горшков. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2013. - 97 с.

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

1. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
2. <http://lib.walla/> – публичная электронная библиотека;
3. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
4. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической

литературы;

6. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
7. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
8. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.