

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 ТТИ

И.А. Новиков

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ, МОДЕРНИЗАЦИИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление:

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Образовательная программа:

Машины и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологических комплексов машин и механизмов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы № 915 от 7 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители: ст. пр. Макидин (Макридин А.А.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« _____ » _____ 2021 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой:
д-р. техн. наук, проф. Севостьянов (В.С. Севостьянов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« _____ » _____ 2021 г., протокол № _____

Председатель канд. техн. наук, доц. Орехова (Т.Н. Орехова)

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
<p>Применение фундаментальных знаний.</p>	<p>ПК-1 Способен разрабатывать техническое задание, эскизный проект и технический проект на АТС и их компоненты</p>	<p>ПК-1 Способен разрабатывать техническое задание, эскизный проект и технический проект на АТС и их компоненты</p>	<p>Знать: Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями; Порядок разработки технического задания, эскизного проекта и технического проекта на АТС и их компоненты; Условия эксплуатации проектируемых АТС и их компонентов; Особенности производственных технологий организации; Системы управления инженерными данными.</p> <p>Уметь: Анализировать технические характеристики АТС и их компонентов, производимых конкурентами; Анализировать технологические возможности организации при разработке АТС и их компонентов; Работать с автоматизированными системами управления инженерными данными.</p> <p>Владеть: методами пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями и системами управления инженерными данными.</p>
		<p>ПК-1.2 Разрабатывает техническое задания, эскизный проект, технический проект на АТС и их компоненты</p>	<p>Знать: Требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов; Конструктивные особенности АТС и их компонентов.</p> <p>Уметь: Выполнять требования Единой системы конструкторской документации; Анализировать конструкции АТС и их компонентов на патентную чистоту.</p> <p>Владеть: навыками использования нормативно технической документацией, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен разрабатывать техническое задание, эскизный проект и технический проект на АТС и их компоненты

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1.	Математика
2.	Теоретическая механика
3.	Начертательная геометрия и инженерная графика
4.	Метрология, стандартизация и сертификация
5.	Детали машин и основы конструирования
6.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов.

¹ В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки²:

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы ³	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	64	64
лекции	32	32
лабораторные	16	16
практические	16	16
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁴	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	152	152
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	116	116
Экзамен	36	36

² если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

³ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

⁴ включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

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	работа на подготовку к аудиторным
1. Введение.					
	Цели и задачи курса. Машиностроение как базовая отрасль. Комплексная механизация и автоматизация производства, автоматизация рабочих процессов, задачи автоматизации рабочих процессов, роль научных исследований и изобретений в создании новой техники; система научно-технической информации. Основные направления развития дорожно-строительной техники.	2	0	0	2
2. Общие вопросы создания машин.					
	Машина, механизм. Компоненты системы: силовое оборудование, рабочее оборудование, передаточный механизм, ходовое оборудование, системы управления, рамы, станины, корпуса. Классификация машин. Классы машин, группы машин, типы машин. Выявление потребности в создании новых машин, значение машин. Формирование технических требований к создаваемым машинам и оборудованию. Оценка технического уровня создаваемой техники. Оценка технического уровня создаваемой техники.	2	0	0	4
3. Основные этапы создания машин.					
	Прогнозирование конструкций машины: классификация прогнозов и их сущность. Проектирование машин: этапы проектирования, основные положения проектирования, основная задача проектирования, конечная цель проектирования. Подготовка производства к выпуску новых машин. Основная задача технологической подготовки производства. Освоение производства новых конструкций машин. Задачи, решаемые при освоении производства новых машин. Методы перестройки производства.	2	2	2	10
4. Задачи конструирования и его экономические основы.					
	Основная задача конструирования, главные показатели оптимальности конструкции машины. Экономические основы конструирования машин: полезная отдача;	2	0	0	5

	долговечность и пути ее повышения; эксплуатационная надежность и пути ее повышения.				
5. Основы методологии конструирования.					
	Исходный материал для проектирования машин: техническое задание, техническое предложение, научно-исследовательская работа, изобретение, образец машины. Конструктивная преемственность при создании новой техники. Изучение сферы применения машин. Выбор конструкции, выбор схемы машины. Компанование эскизное и рабочее. Последовательность разработки компоновки конструкции машины.	2	2	2	10
6. Основные принципы конструирования деталей и узлов машины.					
	Унификация конструктивных элементов, унификация деталей. Принцип агрегатирования. Устранение подгонки. Рациональность силовой схемы.	2	4	2	17
7. Стандартизация и унификация при проектировании машин и оборудования.					
	Роль стандартизации в создании новой техники и повышении эффективности производства и качества продукции. 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. Методы создания производных машин на базе унификации: секционирование, изменение линейных размеров, базового агрегата, компаундирования, комплексной стандартизации, унифицированных рядов. Проблемы и задача унификации.	2	2	0	8
8. Стадии проектирования. Виды изделий и конструкторских документов.					
	Стадии разработки конструкторской документации: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация. Виды изделий: деталь, сборочная единица комплекс, комплект; неспецифицированные 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 подойников, ведомость технического предложения, ведомость эскизного проекта, ведомость технического проекта, пояснительная записка, технические условия, программа и методика испытаний, таблица, расчет, эксплуатационные документы, ремонтные документы, инструкция. Классификация документов в зависимости от способа выполнения и характера использования:	2	2	2	10

	<p>оригиналы, подлинники, дубликаты, копии.</p> <p>Комплектность конструкторских документов: основной кон-структорский документ, основной комплект конструкторских документов, полный комплект конструкторских документов.</p> <p>Общие положения ЕСКД. Область распространения стандартов ЕСКД. Классификация стандартов ЕСКД.</p>				
9. Микропроцессорная и вычислительная техника при проектировании машин.					
	<p>Автоматизированная система синтеза рациональных технических решений и задачи, которые она позволяет решать. Проектирование с использованием САПР.</p> <p>Задачи, решаемые при разработке алгоритмов и программ формирования образа машины. Составление моделирующего алгоритма формирования образца машины и характеристика его основных этапов.</p>	2	0	0	4
10. Обеспечение требований технической эстетики и эргономики при создании новых машин и оборудования.					
	<p>Художественное конструирование – неотъемлемое звено процесса проектирования. Принципы и методы художественного конструирования. Основная задача художественного конструирования. Факторы, влияющие на форму машины: целесообразность машины, рациональность формы машины, соответствие формы функциональным и эстетическим требованиям. Структура теории композиции в технике. Основные категории композиции – тектоника, объемно-пространственная структура.</p> <p>Вспомогательные категории композиции.</p> <p>Конструктивная основа и форма изделия.</p> <p>Классификация изделий по признаку объемно-пространственного строения. Цвет и функциональная окраска. Влияние цвета и его интенсивности, гармоничное сочетание цветов.</p>	2	2	0	6
11. Основы научных исследований.					
	<p>Роль науки. Классификация НИР по: степени важности, по источнику финансирования, по длительности разработки по целевому назначению: теоретические, прикладные, опытно-конструкторские разработки. Этапы научно-исследовательских работ: формирование темы, формулирование целей и задач, теоретические исследования, экспериментальные исследования, анализ и оформление научных исследований, внедрение и экономическая эффективность. Выбор темы научных исследований. Требования к теме научных исследований.</p>	2	0	2	6
12. Способы и методы теоретического исследования.					
	<p>Способы исследований: дедуктивный, индуктивный, анализ, синтез. Взаимосвязь анализа и синтеза.</p> <p>Методы теоретических исследований: логический и исторический. Моделирование: физическое и математическое. Модели. Классификация моделей: физические, математические, натурные.</p> <p>Математические методы, применяемые при анализе моделей: аналитический, аналитический с</p>	2	0	0	4

	использованием эксперимента (метод аналогий, теория подобия, метод размерностей), вероятностно-статистический, методы системного анализа.				
13. Методы экспериментальных исследований.					
	Методология эксперимента. Разработка плана-программы эксперимента: план-программа, методика эксперимента, выбор варьируемых факторов, обоснование средств измерений, выбор способа обработки и анализ экспериментальных данных. Методы оценки измерений. Минимальное количество замеров, последовательность его определения. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований. Методы графического изображения результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул. Корреляционный анализ, его суть, линия, регрессии, уравнение регрессии, коэффициент корреляции. Проверка адекватности теоретических зависимостей экспериментов.	2	0	0	4
14. Изобретательская деятельность. Правовая охрана и использование изобретений. Изобретательство, как творческий процесс. Изобретения. Потребность в изобретениях. Система патентной информации. Использование патентной информации при создании и освоении новой техники					
	Изобретательство – как творческий процесс. Изобретения. Потребность в изобретениях. Объекты изобретения, авторство на изобретение, правовая охрана изобретения, патент и патентообладатель. Система патентной информации. Использование патентной информации при создании и освоении новой техники. Основные направления использования патентной информации.	2	2	2	10
15. Объекты изобретения, авторство на изобретение, правовая охрана изобретения, патент и правообладатель. Патентная документация, патентный фонд. Система классификации изобретений. Международная классификация изобретений					
	Патентная документация, патентный фонд. Система классификация и изобретений. Международная классификация изобретений.	2	0	2	8
16. Основные направления использования патентной информации. Элементы патентных исследований. Патентный поиск. Патентные исследования на различных этапах создания новой техники. Составление и оформление заявок на изобретение.					
	Элементы патентных исследований. Патентный поиск. Патентные исследования на различных этапах создания новой техники. Составление и оформление заявок на изобретение.	2	0	2	8
	ВСЕГО	32	16	16	116

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁶
семестр № 5				
1	Основные этапы создания машин.	Анализ конструкции машины, как объекта исследования, с целью ее модернизации.	2	4
2	Основы методологии конструирования	Основные принципы конструирования деталей и сборочных единиц.	2	4
3	Основные принципы конструирования деталей и узлов машины.	Конструкторская документация и порядок ее разработки согласно ЕСКД (сборочный чертеж, спецификация, чертеж детали).	2	4
4	Основные принципы конструирования деталей и узлов машины.	Примеры разработки различных видов чертежей.	2	10
5	Стандартизация и унификация при проектировании машин и оборудования	Основная цель стандартизации. Унификация машин, ее виды, признаки и показатели. Унификации конструктивных элементов, деталей, оригинальных деталей, марок и сортамента материалов.		6
6	Стадии проектирования. Виды изделий и конструкторских документов	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	2	4
7	Обеспечение требований технической эстетики и эргономики при создании новых машин и оборудования.	Основные категории композиции в технике художественного конструирования.	2	4
8	Изобретательская деятельность	Привилегия, патент. Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность: изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки. Изобретение Критерии патентоспособности. Формула изобретения. Правовая охрана изобретений. Составление и оформление заявок на изобретение. Авторское свидетельство. Патент.	2	4

⁶ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

		Экспертиза заявок на изобретение. Классификация изобретений. Патентный поиск. Покупка и продажа лицензий		
ИТОГО:			16	40

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁷
семестр № 5				
1	Основные этапы создания машин.	Проектирование машин: этапы проектирования, основные положения проектирования, основная задача проектирования, конечная цель проектирования.	2	4
2	Основы методологии конструирования	Полезная отдача. Качество и конкурентоспособность. Оценка экономической эффективности. Стандартизация. Унификация Конструктивная преемственность. Изучение сферы применения машин. Выбор конструкции. Метод инверсии. Компонование.	2	4
3	Основные принципы конструирования деталей и элементов машин	Унификация конструктивных элементов. Унификация деталей. Принцип агрегатности. Устранение подгонки. Рациональность силовой схемы. Компенсаторы. Устранение и уменьшение изгиба. Компактность конструкции. Совмещение конструктивных функций. Принцип самоустанавливаемости. Сопряжение по нескольким поверхностям. Осевая фиксация деталей. Сменность изнашивающихся деталей. Составные конструкции	2	5
4	Стадии проектирования. Виды изделий и виды конструкторских документов. ЕСКД	Стадии проектирования. Виды изделий и виды конструкторских документов. ЕСКД.		4
5	Основы научных исследований	Теоретическое и экспериментальное исследования. Разработка плана-программы эксперимента. Модели исследований. Методы оценки измерений. Анализ и обработка результатов экспериментальных исследований Внедрение научных исследований	2	5
6	Изобретательская деятельность. Правовая охрана и использование изобретений. Изобретательство, как творческий процесс. Изобретения. Потребность в изобретениях. Система	Патентная документация. Патентное исследование по модернизируемому объекту. Составление заявки на изобретение	2	6

⁷ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

	патентной информации. Использование патентной информации при создании и освоении новой техники			
7	Объекты изобретения, авторство на изобретение, правовая охрана изобретения, патент и правообладатель. Патентная документация, патентный фонд. Система классификации изобретений. Международная классификация изобретений	Патентная документация, патентный фонд. Система классификация и изобретений. Международная классификация изобретений.	2	6
8	Основные направления использования патентной информации. Элементы патентных исследований. Патентный поиск. Патентные исследования на различных этапах создания новой техники. Составление и оформление заявок на изобретение.	Элементы патентных исследований. Патентный поиск. Патентные исследования на различных этапах создания новой техники. Составление и оформление заявок на изобретение.	2	6
ИТОГО:			16	40

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁸

Учебным планом предусмотрена курсовая работа с объемом самостоятельной работы студента (СРС) - 36ч.

Целью выполнения курсовой работы (КР) является разработка технического предложения на модернизацию машины для природообустройства.

КР состоит из расчетно-пояснительной записки (20-25 страниц на листах формата А4), содержание и объем которых уточняется в зависимости от темы работы, и графической части (1 лист формата А1).

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

1 Изучение и анализ сведений о конструкциях машин (данного класса) и процессах, происходящих в них

1.1 Назначение и область применения машин (данного) класса

1.2 Классификация машин (данной группы). Достоинства и недостатки

1.3 Сущность и основные закономерности рабочего процесса, реализуемого в машинах (данной группы)

1.4 Показатели оценки качества конечной продукции, производимой машиной

⁸ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

- 1.5 Анализ технико -эксплуатационных показателей работы машин (данного типа)
- 1.6 Анализ конструкции и принципа действия машины
- 1.7 Заключение
- 2 Проведение патентных исследований и анализ их результатов с целью выявления тенденций развития машин (данного типа)
 - 2.1 Область техники
 - 2.2 Уровень техники
 - 2.3 Разработка задания на проведение патентных исследований
 - 2.4 Разработка регламента поиска информации
 - 2.5 Разработка справки о поиске
- 3. Проведение экспериментального исследования влияния рабочих параметров машины и рабочих процессов на основные технико-эксплуатационные показатели работы машины и его описание
 - 3.1 Основные этапы экспериментального исследования
 - 3.2 Планирование эксперимента
 - 3.3 Методы оценки измерений
 - 3.4 Обработка и анализ результатов измерений
 - 3.5 Методы экспериментальной оптимизации
 - 3.6 Методы проведения и постановка опытов с использованием метода математического планирования эксперимента
- 4 Техническое предложение
- Список литературы
- Приложения

Графическая часть КР содержит сборочный чертеж машины с элементами модернизации

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁹

«Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-1 Способен разрабатывать техническое задание, эскизный проект и технический проект на АТС и их компоненты

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
--	----------------------------------

⁹ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

ПК-1.1 Формирует технические требования к АТС и их компонентам	Экзамен, защита практической работы, курсовой проект, тестовый контроль, собеседование.
ПК-1.2 Разрабатывает технического задания, эскизный проект, технический проект на АТС и их компоненты	Экзамен, защита практической работы, курсовой проект, тестовый контроль, собеседование.

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	Введение.	Машиностроение – базовая отрасль индустрии страны. Задачи комплексной механизации и автоматизации производства.
2	Общие вопросы создания машин.	Основные направления и тенденции развития новой техники. Состав машины, как система.
3	Основные этапы создания машин.	Основные принципы классификации машин. Чем определяется потребность в создании новых машин?
4	Задачи конструирования и его экономические основы.	Основные технические требования, предъявляемые к вновь создаваемым машинам.
5	Основы методологии конструирования.	Основные этапы создания машин: прогнозирование, проектирование, подготовка производства к выпуску новых машин, освоение производства. Виды и содержание конструкторских документов, и их комплектность. Общие положения ЕСКД.
6	Основные принципы конструирования деталей и узлов машины.	Цель и задачи конструирования. Экономические основы конструирования машин: полезная отдача, долговечность, эксплуатационная надежность.
7	Стандартизация и унификация при проектировании машин и оборудования.	Роль стандартизации и унификации в создании новой техники. Унификация машин, ее виды, признаки и показатели.
8	Стадии проектирования. Виды изделий и конструкторских	Основы методологии конструирования: конструктивная преемственность, изучение сферы применения машины, компонование. Основные принципы конструирования деталей и сборочных

	документов.	единиц. Стадии разработки конструкторской документации: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочее проектирование. Виды изделий в машиностроении.
9	Микропроцессорная и вычислительная техника при проектировании машин.	Основы автоматизированного проектирования.
10	Обеспечение требований технической эстетики и эргономики при создании новых машин и оборудования.	Художественное конструирование – неотъемлемое звено процесса проектирования. Структура теории композиции в технике. Категории композиции: тектоника, объемно-пространственная структура. Форма изделия – активный фактор при конструировании. Свет и функциональная окраска при конструировании машин. Основные эргономические требования, предъявляемые к вновь создаваемым машинам.
11	Основы научных исследований.	Роль науки в развитии общества и инженерной деятельности. Проверка адекватности теоретических исследований экспериментальным данным.
12	Способы и методы теоретического исследования.	Классификация и основные этапы научно-исследовательских работ. Способы и методы теоретического исследования. Внедрение результатов НИР и их эффективность.
13	Методы экспериментальных исследований.	Моделирование в научных исследованиях.
14	Изобретательская деятельность. Правовая охрана и использование изобретений. Изобретательство, как творческий процесс. Изобретения. Потребность в изобретениях. Система патентной информации. Использование патентной информации при создании и освоении	Изобретательство как творческий процесс инженерной деятельности. Изобретения и их правовая охрана. Методы экспериментальных исследований: методология эксперимента. Методы обработки и анализа экспериментальных исследований. Корреляционный анализ и его сущность.

	новой техники.	
15	Объекты изобретения, авторство на изобретение, правовая охрана изобретения, патент и правообладатель. Патентная документация, патентный фонд. Система классификации изобретений. Международная классификация изобретений	Патентно-лицензионная деятельность: составление и оформление заявок на изобретение, экспертиза заявок; виды лицензий.
16	Основные направления использования патентной информации. Элементы патентных исследований. Патентный поиск. Патентные исследования на различных этапах создания новой техники. Составление и оформление заявок на изобретение.	Использование патентной информации при создании новой техники. Патентное исследование. Патентная документация и система патентной информации.

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

Типовые варианты тем курсовой работы

1. Патентное исследование с целью поиска технических решений по усовершенствованию конструкций машин.
2. Разработка и анализ исходных данных для проектирования усовершенствованной машины.
3. Разработка технического предложения на проектирование усовершенствованной машины.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
5 семестр		
1	Машиностроение – базовая отрасль индустрии страны	<p>Машиностроение как базовая отрасль индустрии страны. Комплексная механизация и автоматизация производства, проблемы и задачи.</p> <p>Высшая школа при решении проблем научно-технического прогресса.</p> <p>Задачи, определяющие основные направления развития машиностроения в в области создания , реконструкции или модернизации машин и оборудования для производства строительных материалов</p> <p>Высшая школа при решении проблем научно-технического прогресса Задачи, определяющие основные направления развития машиностроения в в области создания , реконструкции или модернизации машин и оборудования для производства строительных материалов</p>
2	Общие вопросы создания машин	<p>ЧМС (человек-машина-среда).</p> <p>Состав машины как системы.</p> <p>Классификация машин, определяемая производственными и конструктивными признаками, а также характеристиками исходного материала и реализацией рабочего процесса.</p> <p>Основные этапы создания машин: прогнозирование, проектирование, подготовка производства к выпуску новых машин, освоение производства новых конструкций машин.</p> <p>Формирование технических требований к создаваемым или модернизируемым машинам: назначение машины, ее масса и габариты, характеристика рабочего органа, производительность, сложность, надежность, технологичность конструкции машины, техническая эстетика.</p> <p>Категории качества. Порядок оценки категории качества.</p> <p>Показатели технического уровня.</p>
3	Основы научных исследований	<p>Роль науки в развитии общества и в инженерной деятельности.</p> <p>Наука, отрасли науки.</p> <p>Основные аспекты глобальных проблем.</p> <p>Научные кадры, научные учреждения; научные произведения, научно-техническая информация. Услуги предоставляемые библиотеками. Справочно-поисковый аппарат библиотечного информационного центра БГТУ им. В.Г.Шухова. Методика поиска и отбора информации.</p> <p>Теоретическое и экспериментальное исследования.</p> <p>Разработка плана-программы эксперимента. Модели исследований.</p> <p>Методы оценки измерений. Анализ и обработка результатов экспериментальных исследований</p> <p>Внедрение научных исследований</p>

4	Изобретательская деятельность	Привилегия, патент. Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность: изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки. Изобретение Критерии патентоспособности. Формула изобретения. Правовая охрана изобретений. Составление и оформление заявок на изобретение. Авторское свидетельство. Патент. Экспертиза заявок на изобретение. Классификация изобретений. Патентный поиск. Покупка и продажа лицензий
5	Основы методологии конструирования	Полезная отдача. Качество и конкурентоспособность. Оценка экономической эффективности. Стандартизация. Унификация Конструктивная преемственность. Изучение сферы применения машин. Выбор конструкции. Метод инверсии. Компонование.
6	Стадии проектирования. Виды изделий и виды конструкторских документов. ЕСКД	Стадии проектирования. Виды изделий и виды конструкторских документов. ЕСКД.
7	Основные принципы конструирования деталей и элементов машин	Унификация конструктивных элементов. Унификация деталей. Принцип агрегатности. Устранение подгонки. Рациональность силовой схемы. Компенсаторы. Устранение и уменьшение изгиба. Компактность конструкции. Совмещение конструктивных функций. Принцип самоустанавливаемости. Бомбирование. Сопряжение по нескольким поверхностям. Осевая фиксация деталей. Сменность изнашивающихся деталей. Составные конструкции

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 – отлично¹⁰.

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

¹⁰ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий.
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретации знаний.
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности

Экзаменационный билет включает в себя теоретическую часть из трех вопросов:

1. Основные этапы создания машин: прогнозирование, проектирование
2. Экономические основы конструирования машин: полезная отдача, долговечность
3. Виды изделий в машиностроении.

Для подготовки к ответу на вопросы и задания, изложенные в экзаменационном билете, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические и практические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

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

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 термины и определения	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний,

		знаний	знаний, их интерпретирует и использует	может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
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
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Анализировать технические характеристики АТС и их компонентов, производимых конкурентами; Анализировать технологические возможности организации при разработке АТС и их компонентов; Работать с автоматизированными и системами управления инженерными данными	Не умеет анализировать технические характеристики АТС, технологические возможности организации при разработке АТС, работать с автоматизированными и системами управления инженерными данными	Умеет анализировать технические характеристики АТС	Умеет анализировать технические характеристики АТС, технологические возможности организации при разработке АТС	Умеет анализировать технические характеристики АТС, технологические возможности организации при разработке АТС, работать с автоматизированными системами управления инженерными данными
Выполнять требования Единой системы конструкторской документации;	Не умеет осуществлять уточнение требований к изделию;	Умеет осуществлять уточнение требований к изделию;	Умеет применять и осуществлять уточнение требований к изделию;	Умеет применять и осуществлять уточнение требований к изделию;

Анализировать конструкции АТС и их компонентов на патентную чистоту.	уточнять требований к изделию.	уточнять требований к изделию.	уточнять требований к изделию.	уточнять требований к изделию, может самостоятельно их получить и использовать
--	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет навыками методами пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями и системами управления инженерными данными.	Не владеет методами пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями и системами управления инженерными данными.	В недостаточной степени владеет методами пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями и системами управления инженерными данными.	Уверенно владеет методами пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями и системами управления инженерными данными.	Владеет методами пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями и системами управления инженерными данными.
Владеет навыками использования нормативно технической документацией, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов.	Не владеет навыками использования нормативно технической документацией, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов.	В недостаточной степени владеет навыками использования нормативно технической документацией, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов.	Уверенно владеет навыками использования нормативно технической документацией, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов.	Владеет навыками использования нормативно технической документацией, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов.

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
	УК № 3, учебно-научно-исследовательская лаборатория технических средств природообустройства № 017, зал курсового и дипломного проектирования № 110, лаборатория автоматизированного проектирования №109, лаборатория технических средств создания машин № 018	Компьютеры, оснащенные специализированным программным обеспечением для проектирования и конструктивно-технологического совершенствования оборудования. Для презентации лекционного материала используется комплект оборудования: проектор, ноутбук и специализированное программное обеспечение AutoCAD, Для проведения практических занятий применяем комплект оборудования: проектор, ноутбук и специализированное программное обеспечение AutoCAD, аудитория. Раздаточный

		<p>материал на практических занятиях: карточки контроля, видеофильмы, компьютерный зал и другие электронные средства; комплект информационной литературы: Комплект патентов-образцов и указателей для поиска патентов.</p> <p>Опытно-промышленные технологические комплексы и модули, созданные на базе УНПК – (технологический модуль «Кисловодск»), для переработки природных и техногенных материалов и производство различных видов продукции</p>
--	--	---

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
6	APM WinMachine 13	№57905 от 01.06.2015 ООО НТЦ «АПМ»
7	Microsoft Office 2013	№ 31401445414 от 25.09.2014; № 362444; акт предоставления прав № Ах025341 от 06.07.2016;
8	Matlab R2014b.	срок действия: бессрочно.
9	AutoCAD	сетевая
10	Компас	сетевая

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.1. Перечень основной литературы

1. Макридина М.Т. Основы создания машин: учеб. пособие для практических и лабораторных работ Белгород : Изд-во БГТУ, 2017 - 80 с.
2. Герасименко, В.Б., Фадин, Ю.М. Технические основы создания машин : учеб. пособие / В.Б. Герасименко, Ю.М. Фадин. -
3. 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.
4. Герасименко, В.Б. Технические основы создания машин[Электронный ресурс]: учебное

пособие для студентов всех форм обучения направления бакалавриата 151000 профилей 151000.62-21, 151000.62-22 / В. Б. Герасименко, Ю. М. Фадин. – Электрон.текстовые данные. – Белгород.: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921123757598400006222>

4. Герасименко, В.Б. Технические основы создания машин [Электронный ресурс]: учебное пособие для выполнения курсовых работ при подготовке бакалавров по направлению 151000 для всех профилей / В. Б. Герасименко, П. С. Горшков.– Электрон.текстовые данные. – Белгород.: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921084200495500002431>

6. Герасименко, В.Б. Практикум по конструированию элементов машин для производства строительных материалов[Электронный ресурс]: практикум для студентов специальности 270101.65 / В. Б. Герасименко. – Электрон.текстовые данные. – Белгород.: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918134997926200009636>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Механическое оборудование предприятий строительных материалов : Атлас конструкций: учебное наглядное пособие / В.В. Богданов, В.А. Уваров, Д.В. Карпачев, Н.П. Несмеянов; под ред. проф. В.С. Богданова. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2005. - 123с.

2. Богданов, В. С., Ханин, С. И., Шарапов, Р. Р. Механическое оборудование специального назначения и технологические схемы производственных комплексов предприятий строительных материалов : Атлас конструкций: учебное пособие / В.С.Богданов, С.И.Ханин, Р.Р.Шарапов. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2009. - 232с.

Справочная и нормативная литература

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

1. Мир отходов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.waste.ua>

2. Рециклинг отходов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wastercycling.ru>

3. Экология. Отходы. Мусор. Выбросы. Утилизация [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http // www.new – qarbaqe.com](http://www.new-qarbaqe.com)

4. Открытая база ГОСТов [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http // www.StandartGOST.ru](http://www.StandartGOST.ru)

5. Единая система конструкторской документации. ГОСТ [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http // www.eskd.ru](http://www.eskd.ru)

6. Помощь по ГОСТам [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru> .

7. Портала «Экология производства» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.ecoindustry.ru/>

8. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова <http://www.rfbr.ru>

9. <https://apm.ru/apm-winmachine>
10. <https://tflexcad.ru/>
11. <http://statsoft.ru/products/>
12. <https://miro.com/>
13. <https://www.mentimeter.com/>
14. <https://zoom-russian.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹¹

Рабочая программа утверждена на 2021 /2022 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹²

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ д-р. тех. наук, проф. В.С. Севостьянов
подпись, ФИО

Директор института _____ д-р. тех. наук, проф. И.А. Новиков
подпись, ФИО

¹¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

¹² Нужно подчеркнуть