

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

*Луковникова* Е.И. Луковникова

*05* \_\_\_\_\_ 2022г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.5.1

КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы

<b>1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	3
1.1 Цель дисциплины .....	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .....	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины .....	3
<b>2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ</b> .....	4
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения .....	4
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость .....	4
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы .....	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	5
3.3 Практические занятия, семинары.....	7
3.4 Контрольные мероприятия .....	7
<b>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
4.1 Рекомендуемая литература .....	7
4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ....	7
<b>5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
<b>6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	9
<b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....	11
<b>Приложение 2.</b> Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации .....	13
<b>Приложение 3.</b> Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....	21

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Комплексная механизация и автоматизация производственных процессов в машиностроении» является повышение основ знаний в общих вопросах автоматизации производственных процессов в машиностроении.

## 1.2. Задачи дисциплины

Задачей изучения дисциплины является определение уровня и степени автоматизации для формирования структуры производственного процесса в машиностроении и его составляющих, выполнение проектирования и расчета гибких автоматических сборочных систем.

## 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.5.1 Комплексная механизация и автоматизация производственных процессов в машиностроении относится к вариативной части.

## 1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
<b>знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– основы построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования;</li><li>– методику решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</li><li>– основы разработки физических и математических моделей исследуемых узлов приводов и деталей машин, систем, процессов и явлений;</li><li>– методику проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей.</li></ul>
<b>уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li><li>– формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</li><li>– разрабатывать физические и математические модели исследуемых узлов приводов и деталей машин, систем, процессов и явлений;</li><li>- проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей</li></ul>
<b>владеть:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li><li>способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</li><li>способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых узлов приводов и деталей машин, систем, процессов и явлений;</li><li>- способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей.</li></ul>

## 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

### 2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Трудоемкость дисциплины в часах					Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
		Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	3	144	48	24	24	96	-	Зачет

### 2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	Распределение по курсам, час
		4
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции (Лк)	24	34
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	96	96
Подготовка к практическим занятиям	46	46
Подготовка к зачету	50	50
Вид промежуточной аттестации (зачет)	+	+
Общая трудоемкость дисциплины ..... час.	144	144
зач. ед.	4	4

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия	СР	Всего часов
1.	Автоматизированный производственный процесс в машиностроении. Основные определения и задачи автоматизированного производства. Основные характеристики	8	6	32	46

	автоматизированного производственного процесса.				
2.	Элементная технология автоматизированных производств. Автоматические и специализированные станки, автоматические линии. Станки с числовым программным управлением.	8	-	32	40
3.	Комплексная автоматизация производственных систем. Гибкие производственные системы. Автоматизация процесса сборки. Автоматизированная система управления.	8	18	32	58
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>96</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>
1. Автоматизированный производственный процесс в машиностроении. Основные определения и задачи автоматизированного производства. Основные характеристики автоматизированного производственного процесса.	Механизация производственных процессов. Автоматизация производственных процессов. Три уровня автоматизации производства: частичная, комплексная и полная. Рабочие циклы: полуавтоматический, автоматический и автоматизированный. Малолюдный режим работы в производственных системах. Степень автоматизации и различие на цикловую, рабочую и эксплуатационную. Определение и расчет уровня автоматизации отдельного станка, системы станков или производственного процесса. Гибкость производственного процесса или оборудования.	8
2. Элементная технология автоматизированных производств. Автоматические и специализированные станки, автоматические линии. Станки с числовым программным управлением.	Реализация первой ступени автоматизации на уровне технологического оборудования. Станки с ЧПУ. Обеспечение стабильности параметров обработки в технологических системах. Особенности технологической подготовки для станков с ЧПУ. Инструментальное обеспечение, контроль детали и инструмента, отвод стружки, автоматизация загрузки и переналадки, задачи диагностики на станках с ЧПУ.	8
3. Комплексная автоматизация производственных систем. Гибкие производственные системы. Автоматизация процесса сборки. Автоматизированная система управления.	Комплексная автоматизация организационно- экономических функций производственной системы. Основные термины и определения ГПС. Разделение ГПС по организационным признакам: ГПМ, ГАУ, ГАЛ, ГАЦ и ГАЗ. Различие между РТК и ГПМ. Формы гибкости ГПС: машинная, технологическая, структурная, производственная и маршрутная. Надежность функционирования ГПС по параметрам: отказ, сбой и работоспособность. Требования к технологическому оборудованию для обработки деталей типа «тел вращения» и корпусных деталей. Состав РТК, РТЛ и РТУ. Определение потребности в РТК. Система обеспечения функционирования ГПС: автоматизированная	8

	<p>транс портно-складская система (АТСС), автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО), система автоматизированного контроля (САК), автоматизированная система удаления отходов (АСУО), автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП), система автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП), автоматизированная система управления (АСУ). Методы имитационного моделирования по воспроизводству отдельных ситуаций производственного процесса на ЭВМ. Расчет годовой программы выпуска. Производительность ГПС. Организационно-технический уровень ГПС. Расчет основного технологического оборудования, вместимость накопителей и количества транспортных средств.</p> <p>Структурно-компоновочные схемы ГПС. Примеры компоновочных решений ГПС. Ориентация объектов в сборочном производстве. Совмещение основных и вспомогательных координатных систем деталей при сборке. Способы и средства автоматизации подачи заготовок и деталей. Способы ориентации деталей, предназначенных для сборки. Подача заготовок и деталей из магазинов, кассет, лент к сборочным, обрабатывающим или другим производственным системам. Подача неориентированных заготовок и деталей. Ориентирование присоединяемых деталей относительно базовых. Состав комплекса технических средств: управляющий вычислительный комплекс, средства получения, преобразования, хранения, отображения и регистрации информации, устройства подачи сигналов и исполнительных устройств. Состав основных функций АСУ: управляющие, информационные и вспомогательные. Составные части АСУ ГПС: техническое, программное, информационное, организационное и оперативное обеспечение. Задачи АСУ. Управление технологическим процессом. Управляющие и информационные функции АСТПП, САПР и АТСС.</p>	
	<b>ИТОГО</b>	24

### 3.3. Практические занятия, семинары

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем в часах
1	1.	Расчет уровня автоматизации технологического оборудования (ИРТ180ПМФ4, ИР200ПМФ4, ИР500ПМФ4, 1В340ПМФ)	6
2	3.	Расчет уровня автоматизации систем обслуживания (АТСС, ЗКИ, ЗКП, КПС, УМС) гибких производственных систем	9
3	3.	Разработка структуры управления и компоновки ГАУ	9
<b>ИТОГО</b>			24

### 3.4. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература					
4.1.1. Основная литература					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. адрес
1.	Ботвинов, В.Ф.	Строительные машины	Москва : Альтаир : МГАВТ, 2013	ЭР	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430519">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430519</a>
2.	Цупиков, С.Г.	Машины для строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018.	ЭР	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493759">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493759</a>
3.	Звонов, А.О.	Системы автоматизации проектирования в машиностроении	Изд-во ОмГТУ, 2017	ЭР	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493467">:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493467</a>
4.	Аверченков, В.И.	Инновационные центры высоких технологий в машиностроении	М. : ФЛИНТА, 2016	ЭР	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93264">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93264</a>
4.1.2. Дополнительная литература					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. адрес
6.	Леонова, О.В.	Надёжность механических систем	Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015	ЭР	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429857">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429857</a>
7.	Схиртладзе, А.Г.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	Старый Оскол : ТНТ, 2009	13	-
4.1.3. Методические разработки					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. адрес
8.	С.А. Зеньков, В.А.Егоров	Выбор оптимальных решений в области механизации строительства	Братск: «БрГУ», 2009		-
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»					
1.	Электронный каталог библиотеки БрГУ <a href="http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;">http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;</a>				

2.	Электронная библиотека БрГУ <a href="http://ecat.brstu.ru/catalog">http://ecat.brstu.ru/catalog</a> .
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> .
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .
5.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> .
6.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .
7.	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> .
8.	Национальная электронная библиотека НЭБ <a href="http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/">http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/</a> .
<b>4.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
	Архиватор 7-Zip
	Adobe Reader
	КОМПАС-3D V13
<b>4.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
	Электронная библиотека БрГУ
	Электронный каталог библиотеки БрГУ
	«Университетская библиотека online»
	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ аудитории	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
2128а	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Учебная мебель Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire Монитор 17" LG L1753-SF (silver-blek) Системный блок (AMD 690G, mANX, HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR/2*512Mb, DVDRV, FDD)

2131	Лаборатория автоматизации систем проектирования	Учебная мебель, системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD; Системный блок Cel D-315; Системный блок CPU 4000.2*512MB; Монитор Терминал TFT 19 LG L1953S-SF; Системный блок AMD Athlon 64X2; Системный блок Celeron 2,66; Сканер HP 3770; Монитор 15 LG; Системный блок iCel 433; Принтер HP LJ P2015
2201	Читальный зал № 1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Отчеты по практическим занятиям оформляются на листах формата А4.

Отчеты должны содержать:

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Поэтапное выполнение задания.
4. Заключение.

При подготовке к зачету (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебно материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- *для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**2.1.5.1. Комплексная механизация и автоматизация производственных процессов в машиностроении**

**1. Цель дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: повышение основ знаний в общих вопросах автоматизации производственных процессов в машиностроении.

**2. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетных единицы

**2.2 Основные разделы дисциплины:**

1. Автоматизированный производственный процесс в машиностроении. Основные определения и задачи автоматизированного производства. Основные характеристики автоматизированного производственного процесса.

2. Элементная технология автоматизированных производств. Автоматические и специализированные станки, автоматические линии. Станки с числовым программным управлением.

3. Комплексная автоматизация производственных систем. Гибкие производственные системы. Автоматизация процесса сборки. Автоматизированная система управления.

**3. Планируемые результаты обучения**

<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>	
<b>знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования;</li> <li>– методику решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</li> <li>– основы разработки физических и математических моделей исследуемых узлов приводов и деталей машин, систем, процессов и явлений;</li> <li>– методику проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей.</li> </ul>
<b>уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li> <li>– формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</li> <li>– разрабатывать физические и математические модели исследуемых узлов приводов и деталей машин, систем, процессов и явлений;</li> <li>- проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей</li> </ul>
<b>владеть:</b>	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного

	<p>оборудования, а также средств технологического оснащения производства; способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых узлов приводов и деталей машин, систем, процессов и явлений; - способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей.</p>
--	---

**4. Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	7
1	1. Автоматизированный производственный процесс в машиностроении. Основные определения и задачи автоматизированного производства. Основные характеристики автоматизированного производственного процесса.	1.1. Механизация производственных процессов. 1.2. Автоматизация производственных процессов. Три уровня автоматизации производства: частичная, комплексная и полная. 1.3. Рабочие циклы: полуавтоматический, автоматический и автоматизированный. 1.4. Малолюдный режим работы в производственных системах. 1.5. Степень автоматизации и различие на цикловую, рабочую и эксплуатационную. 1.6. Определение и расчет уровня автоматизации отдельного станка, системы станков или производственного процесса. 1.7. Гибкость производственного процесса или оборудования.	Вопросы к зачету №1–9
2	2. Элементная технология автоматизированных производств. Автоматические и специализированные станки, автоматические линии. Станки с числовым программным управлением.	2.1. Реализация первой ступени автоматизации на уровне технологического оборудования. 2.2. Станки с ЧПУ. 2.3. Обеспечение стабильности параметров обработки в технологических системах. 2.4. Особенности технологической подготовки для станков с ЧПУ. 2.5. Инструментальное обеспечение, контроль детали и инструмента, отвод стружки, автоматизация загрузки и переналадки, задачи диагностики на станках с ЧПУ.	Вопросы к зачету №10–19

3	<p><b>3.Комплексная автоматизация производственных систем. Гибкие производственные системы. Автоматизация процесса сборки. Автоматизированная система управления.</b></p>	<p>3.1.Комплексная автоматизация организационно-экономических функций производственной системы.  3.2.Основные термины и определения ГПС. Разделение ГПС по организационным признакам: ГПМ, ГАУ, ГАЛ, ГАЦ и ГАЗ. Различие между РТК и ГПМ.  3.3.Формы гибкости ГПС: машинная, технологическая, структурная, производственная и маршрутная.  3.4.Надежность функционирования ГПС по параметрам: отказ, сбой и работоспособность. 3.5.Требования к технологическому оборудованию для обработки деталей типа «тел вращения» и корпусных деталей.  3.6.Состав РТК, РТЛ и РТУ. Определение потребности в РТК.  3.7.Система обеспечения функционирования ГПС: автоматизированная транспортно-складская система (АТСС), автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО), система автоматизированного контроля (САК), автоматизированная система удаления отходов (АСУО), автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП), система автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП), автоматизированная система управления (АСУ).  3.8.Методы имитационного моделирования по воспроизводству отдельных ситуаций производственного процесса на ЭВМ.  3.9.Расчет годовой программы выпуска.  3.10.Производительность ГПС.  3.11.Организационно-технический уровень ГПС.  3.12.Расчет основного технологического оборудования, вместимость накопителей и количества транспортных средств.  3.13.Структурно-компоновочные схемы ГПС. Примеры компоновочных решений ГПС. Ориентация объектов в сборочном производстве. Совмещение основных и вспомогательных координатных систем деталей при сборке</p>	<p>Вопросы к зачету №20–45</p>
---	---	---	--------------------------------

		<p>3.14.Способы и средства автоматизации подачи заготовок и деталей.</p> <p>3.15.Способы ориентации деталей, предназначенных для сборки.</p> <p>3.16.Подача заготовок и деталей из магазинов, кассет, лент к сборочным, обрабатывающим или другим производственным системам.</p> <p>3.17.Подача неориентированных заготовок и деталей.</p> <p>3.18.Ориентирование присоединяемых деталей относительно базовых. 3.19.Состав комплекса технических средств: управляющий вычислительный комплекс, средства получения, преобразования, хранения, отображения и регистрации информации, устройства подачи сигналов и исполнительных устройств. 3.20.Состав основных функций АСУ: управляющие, информационные и вспомогательные. 3.21.Составные части АСУ ГПС: техническое, программное, информационное, организационное и оперативное обеспечение. 3.22. Задачи АСУ. Управление технологическим процессом. Управляющие и информационные функции АСПП, САПР и АТСС.</p>	
--	--	---	--

## 2. Текущий контроль

№	Вид занятия	Раздел	Тема	Форма текущего контроля
1.	Лекция	Автоматизированный производственный процесс в машиностроении. Основные определения и задачи автоматизированного производства. Основные характеристики автоматизированного производственного процесса.	Механизация производственных процессов. Автоматизация производственных процессов. Три уровня автоматизации производства: частичная, комплексная и полная. Рабочие циклы: полуавтоматический, автоматический и автоматизированный. Малолюдный режим работы в производственных системах. Степень автоматизации и различие на цикловую, рабочую и эксплуатационную. Определение и расчет уровня автоматизации отдельного станка, системы станков или производственного процесса. Гибкость производственного процесса или оборудования.	Практическое занятие
2.	Лекция	Элементная технология автоматизированных производств. Автоматические и специализированные	Реализация первой ступени автоматизации на уровне технологического оборудования. Станки с ЧПУ. Обеспечение стабильности параметров обработки в технологических системах. Особенности технологической подготовки для станков с ЧПУ.	Практическое занятие

		станки, автоматические линии. Станки с числовым программным управлением.	Инструментальное обеспечение, контроль детали и инструмента, отвод стружки, автоматизация загрузки и переналадки, задачи диагностики на станках с ЧПУ.	
3.	Лекция	Комплексная автоматизация производственных систем. Гибкие производственные системы. Автоматизация процесса сборки. Автоматизированная система управления.	Комплексная автоматизация организационно-экономических функций производственной системы. Основные термины и определения ГПС. Разделение ГПС по организационным признакам: ГПМ, ГАУ, ГАЛ, ГАЦ и ГАЗ. Различия между РТК и ГПМ. Формы гибкости ГПС: машинная, технологическая, структурная, производственная и маршрутная. Надежность функционирования ГПС по параметрам: отказ, сбой и работоспособность. Требования к технологическому оборудованию для обработки деталей типа «тел вращения» и корпусных деталей. Состав РТК, РТЛ и РТУ. Определение потребности в РТК. Система обеспечения функционирования ГПС: автоматизированная транс портно-складская система (АТСС), автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО), система автоматизированного контроля (САК), автоматизированная система удаления отходов (АСУО), автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП), система автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП), автоматизированная система управления (АСУ). Методы имитационного моделирования по воспроизводству отдельных ситуаций производственного процесса на ЭВМ. Расчет годовой программы выпуска. Производительность ГПС. Организационно-технический уровень ГПС. Расчет основного технологического оборудования, вместимость накопителей и количества транспортных средств. Структурно-компоновочные схемы ГПС. Примеры компоновочных решений ГПС. Ориентация объектов в сборочном производстве. Совмещение основных и вспомогательных координатных систем деталей при	Практическое занятие

			<p>сборке. Способы и средства автоматизации подачи заготовок и деталей.</p> <p>Способы ориентации деталей, предназначенных для сборки. Подача заготовок и деталей из магазинов, кассет, лент к сборочным, обрабатывающим или другим производственным системам. Подача неориентированных заготовок и деталей.</p> <p>Ориентирование присоединяемых деталей относительно базовых.</p> <p>Состав комплекса технических средств: управляющий вычислительный комплекс, средства получения, преобразования, хранения, отображения и регистрации информации, устройства подачи сигналов и исполнительных устройств.</p> <p>Состав основных функций АСУ: управляющие, информационные и вспомогательные. Составные части АСУ ГПС: техническое, программное, информационное, организационное и оперативное обеспечение. Задачи АСУ.</p> <p>Управление технологическим процессом. Управляющие и информационные функции АСТПП, САПР и АТСС.</p>	
--	--	--	---	--

### 3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Комплексная механизация и автоматизация производственных процессов в машиностроении» проводится в форме зачет.

#### Вопросы к зачету

№ п/п	ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
1	2	3
1	1. Механизация производственных процессов. 2. Автоматизация производственных процессов. 3. Три уровня автоматизации производства: частичная, комплексная и полная. 4. Рабочие циклы: полуавтоматический, автоматический и автоматизированный. 5. Малолюдный режим работы в производственных системах. 6. Степень автоматизации и различие на цикловую, рабочую и эксплуатационную. 7. Определение и расчет уровня автоматизации отдельного станка. 8. Определение и расчет системы станков или производственного процесса. 9. Гибкость производственного процесса или оборудования.	1. Автоматизированный производственный процесс в машиностроении. Основные определения и задачи автоматизированного производства. Основные характеристики автоматизированного производственного процесса.
2	1. Реализация первой степени автоматизации на уровне технологического оборудования. 2. Станки с ЧПУ.	2. Элементная технология автоматизированных

	<p>3. Обеспечение стабильности параметров обработки в технологических системах.</p> <p>4. Особенности технологической подготовки для станков с ЧПУ.</p> <p>5. Инструментальное обеспечение.</p> <p>6. Контроль детали и инструмента.</p> <p>7. Отвод стружки.</p> <p>8. Автоматизация загрузки и переналадки.</p> <p>9. Задачи диагностики на станках с ЧПУ.</p>	<p>производств.</p> <p>Автоматические и специализированные станки, автоматические линии. Станки с числовым программным управлением.</p>
<p>3</p>	<p>1. Комплексная автоматизация организационно-экономических функций производственной системы.</p> <p>2. Основные термины и определения ГПС. Разделение ГПС по организационным признакам: ГПМ, ГАУ, ГАЛ, ГАЦ и ГАЗ. Различие между РТК и ГПМ.</p> <p>3. Формы гибкости ГПС: машинная, технологическая, структурная, производственная и маршрутная.</p> <p>4. Надежность функционирования ГПС по параметрам: отказ, сбой и работоспособность.</p> <p>5. Требования к технологическому оборудованию для обработки деталей типа «тел вращения» и корпусных деталей.</p> <p>6. Состав РТК, РТЛ и РТУ. Определение потребности в РТК.</p> <p>7. Система обеспечения функционирования ГПС: автоматизированная транспортно-складская система (АТСС), автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО), система автоматизированного контроля (САК), автоматизированная система удаления отходов (АСУО), автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП), система автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП), автоматизированная система управления (АСУ).</p> <p>8. Методы имитационного моделирования по воспроизводству отдельных ситуаций производственного процесса на ЭВМ.</p> <p>9. Расчет годовой программы выпуска.</p> <p>10. Производительность ГПС.</p> <p>11. Организационно-технический уровень ГПС.</p> <p>12. Расчет основного технологического оборудования, вместимость накопителей и количества транспортных средств.</p> <p>13. Структурно-компоновочные схемы ГПС.</p> <p>14. Примеры компоновочных решений ГПС.</p> <p>15. Ориентация объектов в сборочном производстве.</p> <p>16. Совмещение основных и вспомогательных координатных систем деталей при сборке.</p> <p>17. Способы и средства автоматизации подачи заготовок и деталей.</p> <p>18. Способы ориентации деталей, предназначенных для сборки.</p> <p>19. Подача заготовок и деталей из магазинов, кассет, лент к сборочным, обрабатывающим или другим производственным системам.</p> <p>20. Подача неориентированных заготовок и деталей.</p> <p>21. Ориентирование присоединяемых деталей относительно базовых.</p> <p>22. Состав комплекса технических средств: управляющий вычислительный комплекс, средства получения, преобразования, хранения, отображения и регистрации информации, устройства подачи сигналов и исполнительных устройств.</p>	<p>3. Комплексная автоматизация производственных систем. Гибкие производственные системы. Автоматизация процесса сборки. Автоматизированная система управления</p>

	<p>23. Состав основных функций АСУ: управляющие, информационные и вспомогательные.</p> <p>24. Составные части АСУ ГПС: техническое, программное, информационное, организационное и оперативное обеспечение.</p> <p>25. Задачи АСУ. Управление технологическим процессом. Управляющие и информационные функции АСТПП, САПР и АТСС.</p>	
--	---	--

#### 4. Критерии и показатели оценивания

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования;</li> <li>– методику решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</li> <li>– основы разработки физических и математических моделей исследуемых узлов приводов и деталей машин, систем, процессов и явлений;</li> <li>– методику проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li> <li>– формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</li> <li>– разрабатывать физические и математические модели исследуемых узлов приводов и деталей машин, систем, процессов и явлений;</li> <li>– проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей.</li> </ul>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов и сформированность компетенций. Допускаются незначительные ошибки.</p>
<p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин,</li> </ul>	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>оценка «не зачтено» выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>

<p>приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</p> <p>ОПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</li> <li>– способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых узлов приводов и деталей машин, систем, процессов и явлений;</li> <li>– способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей.</li> </ul>		
--	--	--

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_\_-20\_\_\_ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2022 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 29.04.2022 №195

Программу составил(и):

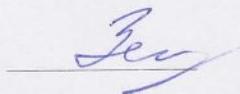
Зеньков С.А., доцент, к.т.н.



Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СДМ

от «24» мая 2021 г., протокол № 13

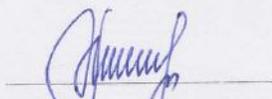
Заведующий кафедрой



С.А. Зеньков

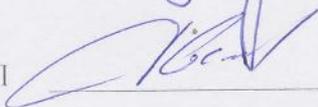
СОГЛАСОВАНО:

Начальник  
Управления аспирантуры и докторантуры



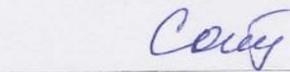
Е. В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП



В.С. Федоров

Директор библиотеки



Т.Ф.Сотник

Регистрационный № 507