

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СБОРКА И ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ И УЗЛОВ

Направление/специальность подготовки	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Специализация/профиль/программа подготовки	Прогрессивные технологии и инновации в автоматизированном машиностроении
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО** _____
ВООРУЖЕНИЯ

Федосов Андрей Викторович, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СБОРКА И ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ И УЗЛОВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 — Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения

ПК-3.2 — Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-4

знания:

- нормативных документов на изготовление изделий при выполнении проектно-конструкторских работ в области машиностроения;
- принципа работы, технических характеристик, конструктивных особенностей узлов и механизмов изделий машиностроения;
- методов и приемов выполнения работ по регулировке и отладке отдельных сборочных единиц и узлов изделий машиностроения;

умения:

- составления схемы сборки и анализа технологичности конструкции при выполнении проектно-конструкторских работ в области машиностроения;
- составления технологического процесса сборки узлов и механизмов изделий машиностроения;
- разработки и оформления технической документации на сборку сопрягаемых деталей и узлов изделий машиностроения;
- применять методы и приемы сборки узлов и механизмов изделий при выполнении проектно-конструкторских работ в области машиностроения;
- разрабатывать и оформлять техническую документацию на сборку узлов и механизмов изделий машиностроения;
- составлять описание принципов действия проектируемых сборочных единиц;

навыки:

- анализа и расчета сборочных размерных цепей узлов и механизмов изделий машиностроения;
- расчета режимов сборки соединений;
- проектирования приспособлений для сборки сопрягаемых деталей и узлов изделий машиностроения;
- сборки и контроля сопрягаемых деталей и узлов изделий машиностроения.

ПК-3.2

знания:

- программ и методик стандартных испытания машиностроительных изделий в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- правил и условий эксплуатации контрольно-измерительных приборов, необходимых при проведении испытаний машиностроительных изделий;

умения:

- применять методы и приемы испытаний машиностроительных изделий;
- разрабатывать и оформлять техническую документацию на испытания машиностроительных изделий;

навыки:

- разработки испытательных комплексов для диагностики и испытания узлов и агрегатов машиностроительных изделий;
- применения испытательного и контрольно-измерительного оборудования при выполнении операций сборки узлов и агрегатов машиностроительных изделий;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СБОРКА И ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ И УЗЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-4	ПК-3.2
5	9	Раздел 1. Общие вопросы технологии сборочного производства. Основные понятия и определения. Машина как объект сборочного производства. Элементы производственного и технологического процесса Точность сборки и надежность машин. Методы сборки.	14	4	2	2	10	10	10
5	9	Раздел 2. Проектирование технологических процессов сборки. Основы проектирования техпроцесса сборки. Исходные данные для проектирования техпроцесса сборки. Разработка технологического процесса сборки. Подготовка деталей к сборке. Слесарно-пригоночные работы при сборке. Мойка деталей.	26	8	4	4	18	25	10
5	9	Раздел 3. Классификация соединений деталей при сборке. Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка резьбовых соединений. Сборка шпоночных соединений. Сборка шлицевых соединений. Сборка неподвижных конических соединений. Сборка неподвижных соединений с применением пластмассовых компенсаторов. Сборка неподвижных неразъемных соединений. Сборка соединений с гарантированным натягом. Сборка соединений, получаемых развальцовыванием. Сборка заклёпочных соединений. Сборка соединений сваркой, пайкой, склеиванием. Инструменты и сборочные приспособления. Контроль качества сборки.	14	4	2	2	10	15	15
5	9	Раздел 4. Сборка типовых сборочных единиц. Сборка составных валов и муфт Сборка с подшипниками скольжения. Сборка соединений с подшипниками качения. Сборка соединений по плоским поверхностям. Сборка подвижных конусных соединений. Сборка зубчатых и червячных передач. Балансировка деталей и узлов. Сборка маховиков и шкивов с валами. Инструменты и сборочные приспособления. Контроль качества сборки.	28	10	5	5	18	30	15
5	9	Раздел 5. Контроль качества сборки и испытание машин. Организация сборочных работ. Контроль качества изделий. Балансировка сборочных единиц. Испытание машин. Окраска си консервация машин. Организационные формы сборки. Нормирование сборочных работ. Оборудование и планировка рабочих мест. Транспортное оборудование.	14	4	2	2	10	15	25
5	9	Раздел 6. Методы механических испытаний. Испытания на растяжение. Испытания на сжатие. Испытания на статический изгиб. Испытания на кручение. Испытания на твердость.	12	4	2	2	8	5	25
Всего за 9 семестр			108	34	17	17	74	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие вопросы технологии сборочного производства.	Анализ технических условий на изделие.	2
2	Раздел 2. Проектирование технологических процессов сборки.	Составление схемы сборки и анализ технологичности конструкции.	4
3	Раздел 3. Классификация соединений деталей при сборке.	Анализ и расчет сборочных размерных цепей.	2
4	Раздел 4. Сборка типовых сборочных единиц.	Расчет режимов сборки соединений.	2
5		Составление технологического процесса сборки.	3
6	Раздел 5. Контроль качества сборки и испытание машин. Организация сборочных работ.	Проектирование приспособлений для сборки.	2
7	Раздел 6. Методы механических испытаний.	Разработка инструкции приемочного контроля и программы испытаний.	2
Всего за 9 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
-------	---	-----------------------------	--------------

1	Раздел 1. Общие вопросы технологии сборочного производства.	Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	10
2	Раздел 2. Проектирование технологических процессов сборки.	Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	18
3	Раздел 3. Классификация соединений деталей при сборке.	Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	10
4	Раздел 4. Сборка типовых сборочных единиц.	Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	18
5	Раздел 5. Контроль качества сборки и испытание машин. Организация сборочных работ.	Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	10
6	Раздел 6. Методы механических испытаний.	Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	8
Всего за 9 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9				ТекК	Отч. по ПЗ	ДР			ТекК	ДР	Отч. по ПЗ				Отч. по ПЗ	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Ланщиков, А. А. Селивёрстов. . Технология машиностроения. Автоматическая сборка: Оценка уровня подготовленности узлов и изделий к автоматической сборке. Пенза: Изд-во ПГТА, 2012, эл. рес.
2. А. Р. Бахратов. . Сборка и регулировка приборов точной электромеханики (приборов ориентации, стабилизации и навигации). М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010, эл. рес.
3. А. Р. Бахратов, А. В. Шишлов. . Исследование операций сборки и регулировки узлов и приборов ориентации, стабилизации и навигации. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014, эл. рес.
4. В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семёнов. . Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 2021, эл. рес.
5. В. Ю. Гольцев. . Методы механических испытаний и механические свойства материалов. М.: Изд-во НИЯУ МИФИ, 2012, эл. рес.
6. К. П. Латышенко. . Технические измерения и приборы. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
7. Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология сборки и монтажа. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office;
2. Microsoft Windows;
3. КОМПАС-3D V17.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Учебные стенды и учебное оборудование по СПАРО;
2. Модели рычажных, кулачковых, зубчатых и др. учебных механизмов в количестве;
3. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
4. Microsoft Office;
5. Microsoft Windows;
6. КОМПАС-3D V17.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СБОРКА И ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ И УЗЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*. Дисциплина реализуется на факультете *Е* Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-4 Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения;

ПК-3.2 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с :

- определением конструктивных особенностей узлов и деталей машиностроения;
- разработкой технологических процессов сборки узлов и изделий;
- применением испытательного и контрольно-измерительного оборудования при выполнении и операций сборки.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие вопросы технологии сборочного производства.		
Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семёнов. . Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения: М.: Машиностроение, 2021 (с. 244-251) Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология сборки и монтажа: Москва: Юрайт, 2020 (1, 11) К. П. Латышенко. . Технические измерения и приборы: Москва: Юрайт, 2020 (1)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Проектирование технологических процессов сборки.		
Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семёнов. . Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения: М.: Машиностроение, 2021 (с. 276-321) Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология сборки и монтажа: Москва: Юрайт, 2020 (2, 11) А. В. Ланщиков, А. А. Селивёрстов. . Технология машиностроения. Автоматическая сборка: Оценка уровня подготовленности узлов и изделий к автоматической сборке: Пенза: Изд-во ПГТА, 2012 (с. 36-37) А. В. Ланщиков, А. А. Селивёрстов. . Технология машиностроения. Автоматическая сборка: Оценка уровня подготовленности узлов и изделий к автоматической сборке: Пенза: Изд-во ПГТА, 2012 (1)	18
Итого по разделу 2		18
Раздел 3. Классификация соединений деталей при сборке.		
Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология сборки и монтажа: Москва: Юрайт, 2020 (4, 5, 6, 7, 11) А. Р. Бахратов. . Сборка и регулировка приборов точной электромеханики (приборов ориентации, стабилизации и навигации): М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010 (с. 4-22) В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семёнов. . Лабораторные и практические работы	10

	по технологии машиностроения: М.: Машиностроение, 2021 (с. 322-330)	
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Сборка типовых сборочных единиц.		
Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	А. Р. Бахратов, А. В. Шишлов. . Исследование операций сборки и регулировки узлов и приборов ориентации, стабилизации и навигации: М.: Изд- во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 (с. 4-22) В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семёнов. . Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения: М.: Машиностроение, 2021 (с. 352-368) Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология сборки и монтажа: Москва: Юрайт, 2020 (4, 5, 6, 7, 11)	18
Итого по разделу 4		18
Раздел 5. Контроль качества сборки и испытание машин. Организация сборочных работ.		
Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология сборки и монтажа: Москва: Юрайт, 2020 (6, 7, 8, 11) А. В. Ланщиков, А. А. Селивёрстов. . Технология машиностроения. Автоматическая сборка: Оценка уровня подготовленности узлов и изделий к автоматической сборке: Пенза: Изд-во ПГТА, 2012 (с. 8-20)	10
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Методы механических испытаний.		
Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	К. П. Латышенко. . Технические измерения и приборы: Москва: Юрайт, 2020 (2) Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология сборки и монтажа: Москва: Юрайт, 2020 (6, 11) В. Ю. Гольцев. . Методы механических испытаний и механические свойства материалов: М.: Изд-во НИЯУ МИФИ, 2012 (1)	8
Итого по разделу 6		8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения.
2. Классификация видов сборки.
3. Отработка сборки на технологичность.
4. Общие требования к технологичности собираемого изделия.
5. Общая схема сборки.
6. Разработка маршрутной технологии.
7. Разработка операционной технологии сборки.
8. Разработка группового технологического процесса сборки.
9. Типовой технологический процесс сборки.
10. Метод сборки по степени взаимозаменяемости.
11. Сборка методом полной взаимозаменяемости.
12. Селективная сборка.
13. Метод неполной взаимозаменяемости или теоретико-вероятностный метод сборки.
14. Сборка с пригонкой.
15. Сборка с применением компенсационных звеньев.
16. Сборка с применением компенсационных материалов.
17. Методы обеспечения точности при сборке электронных схем приборов.
18. Технологический процесс сборки проектируют на основе:...
19. Существующие методы сборки.
20. Размерная цепь и составляющие звенья.
21. Пример схем размерных связей поверхностей.
22. Размерные цепи составляют для решения двух задач.
23. Метод групповой взаимозаменяемости при сборке.
24. Метод пригонки или регулировки при сборке.
25. Примеры методов пригонки или регулировки при сборке.
26. Заключительной контрольной операцией технологического процесса изготовления машины является испытание. Особенности заключительной операции.
27. Технологическим процессом сборки согласно ГОСТ 23887–79.
28. Выбор организационной формы сборки.
29. Технологический анализ чертежей сборки изделия и отдельных узлов.
30. Установление методов достижения точности сборки (полная, неполная, групповая взаимозаменяемость; регулировка; пригонка).
31. Определение целесообразной степени дифференциации или концентрации сборочных операций.
32. Разработка схемы узловой и (или) общей сборки изделия.
33. Выбор наиболее экономичных и технически обоснованных способов сборки, контроля, испытаний.
34. Пример схемы сборки: – узла «вал-колесо».
35. Пример схемы сборки: – узла «верхний вал коробки передач».
36. Содержание этапов процесса сборки.
37. Выбор технологического и вспомогательного оборудования, технологическую оснастку.
38. Распространенные виды соединений – общая схема.

39. Техническое нормирование работ и определение технико-экономических показателей.
40. Оформление технологической документации по сборке.
41. Испытание как этап в жизненном цикле изделия.
42. Классификация воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы.
43. Климатические воздействия на аппаратуру, материалы или изделия.
44. Механические воздействия на аппаратуру, материалы или изделия.
45. Биологические воздействия на аппаратуру, материалы или изделия.
46. Космические воздействия на аппаратуру, материалы или изделия.
47. Классификация испытаний материалов и изделий.
48. Физические испытания материалов и изделий. Классификация, виды и формы.
49. Лабораторные и стендовые испытания изделий.
50. Полигонные и натурные испытания изделий.
51. Условия реализации натурных испытаний объекта.
52. Осуществление испытаний с использованием моделей (методы физического и математического моделирования).
53. Методы физического моделирования.
54. Граничные испытания изделий.
55. Исследовательские испытания изделий.
56. Контрольные испытания изделий.
57. Доводочные испытания изделий.
58. Приемочные испытания изделий.
59. Предъявительские испытания изделий.
60. Приемосдаточные испытания и инспекционные испытания.
61. Нормальными испытаниями изделий.
62. Ускоренные испытания изделий.
63. Виды испытаний по условиям и месту проведения.
64. Способы проведения лабораторных и стендовых испытаний изделий и материалов.
65. Характеристика последовательного, параллельного, последовательно- параллельного, комбинированного.
66. Организация ускоренных испытаний. Цель и задачи испытаний.
67. Достоинства и недостатки методов ускоренных испытаний. Три вида методов ускоренных испытаний.
68. Основные направления ускоренных испытаний изделий.
69. Обработка и анализ результатов ускоренных испытаний.
70. Этапы форсированных испытаний вновь разрабатываемого и серийно выпускаемого изделия.
71. Оптимальное планирование испытаний (планирование эксперимента испытаний).
72. Теория планирования экспериментов при испытаниях. Первого и второго вида планирования.
73. Краткая классификация методов испытаний (механические и технические методы).
74. Краткая классификация методов испытаний (химические и физические).
75. Краткая классификация методов испытаний (методы исследования тонкого строения и структуры их изменения).
76. Краткая классификация методов испытаний (методы неразрушающего контроля основанные на взаимодействии различных форм энергии с материей или полей с материей).
77. Краткая классификация методов испытаний (физические и физико-химические методы испытаний для количественного определения механических, термических, оптических и других свойств материала или же для выявления изменения состояния).
78. Краткая классификация методов испытаний (методы определения деформации и напряжения в деталях машин и изделий).

Вопросы для текущего контроля

1. Что понимается под служебным назначением изделия?
2. Что может входить в состав технических требований на сборку и приемку изделия?
3. Какие возможны неисправности в работе передаточных механизмов?
4. В чем состоит технический уход за изделием в период эксплуатации?
5. Что понимается под технической характеристикой изделия?
6. Что представляет собой технологическая схема сборки?
7. Для чего составляется технологическая схема сборки?
8. Какие существуют рекомендации по составлению технологических схем сборки?
9. Дайте определение технологичности изделия с точки зрения сборки.
10. Как выполняется качественная оценка технологичности изделия?
11. Какие возможны показатели количественной оценки технологичности?
12. В чем особенности расчета размерных цепей, включающих звенья с пространственными отклонениями?

13. Как производится построение размерной цепи?
14. С чего начинается проверочный расчет размерных цепей технологом?
15. Какие используются методы достижения точности замыкающих звеньев сборочных размерных цепей?
16. В чем суть метода пригонки?
17. В чем суть метода регулировки?
18. Как производится разбивка процесса сборки на отдельные операции, по каким критериям?
19. Что такое «такт выпуска» и что он определяет?
20. Какие виды оснастки назначаются на операцию сборки в целом?
21. Какие виды технологической оснастки назначаются на каждый переход?
22. Как выполняется нормирование операций сборки?
23. За счет чего обеспечивается прочность соединения деталей с натягом?
24. В чем достоинства и недостатки получения соединений с натягом методом напрессовки (запрессовки) и методом нагрева (охлаждения)?
25. Чем ограничивается применение метода напрессовки (запрессовки) и метода нагрева (охлаждения)?
26. Какие требования существуют по выполнению операций напрессовки (запрессовки)?
27. Как выполняются операции сборки с применением нагрева (охлаждения)?
28. Какие функции выполняют сборочные приспособления и чем они отличаются в этом плане от станочных приспособлений?
29. Что и почему составляет предмет расчета в проектировании сборочных приспособлений?
30. Какие конструктивные элементы входят в сборочное приспособление?
31. Какие виды универсальных приспособлений используются при сборке?
32. Как организуется контроль технологического процесса сборки?
33. Какие проверки выполняются непосредственно рабочими-сборщиками?
34. Какие проверки выносятся в состав приемочного контроля после окончания сборки?
35. Как выполняются испытания изделий на холостом ходу и что при этом контролируется?
36. Каковы цели испытания изделий под нагрузкой?

Максимальная оценка за одно собеседование – 5 баллов.

Основаниями для снижения количества баллов за собеседование являются:

- 1) Незначительные ошибки в ответе, исправленные обучающимся самостоятельно или с помощью дополнительных вопросов преподавателя – 1 балл;
- 2) Неполный ответ с нарушениями логики и последовательности изложения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, терминов, явлений. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, конкретизировать обобщенные знания. Речевое оформление ответа требует поправок – 2 балла;
- 3) Неполный ответ с существенными нарушениями логики и последовательности изложения. Допущены серьезные ошибки в раскрытии понятий, терминов, явлений вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и причинно-следственных связей. В ответе отсутствует доказательность. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление ответа требует коррекции – 3 балла;
- 4) Неполный ответ, представляющий собой отрывочные сведения по теме. Допущены грубые ошибки при определении сущности понятий, терминов вследствие непонимания их связи с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность. Вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа. Речь не грамотна – 4 балла;
- 5) Отсутствие ответов по базовым вопросам дисциплины – 5 баллов.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практическому заданию представляется в электронном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов. Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Если все требования к выполнению лабораторной работы, оформлению отчета и защите выполнены, то ставится оценка «сдано». Во всех других случаях ставится оценка «не сдано».

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

Экзамен

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-4	ПК-3.2	
5	9	Раздел 1. Общие вопросы технологии сборочного производства.	14	4	2	2	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену
5	9	Раздел 2. Проектирование технологических процессов сборки.	26	8	4	4	18	25	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
5	9	Раздел 3. Классификация соединений деталей при сборке.	14	4	2	2	10	15	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
5	9	Раздел 4. Сборка типовых сборочных единиц.	28	10	5	5	18	30	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
5	9	Раздел 5. Контроль качества сборки и испытание машин. Организация сборочных работ.	14	4	2	2	10	15	25	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
5	9	Раздел 6. Методы механических испытаний.	12	4	2	2	8	5	25	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
Всего за 9 семестр			108	34	17	17	74	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине СБОРКА И ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ И УЗЛОВ

ОПК-4 - Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между требованием к конструкции и типом производства. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Требование	Тип производства
1. Максимальная унификация деталей	А. Массовое производство
2. Возможность ручной пригонки	Б. Единичное производство
3. Блочность конструкции	В. Автоматизированная сборка

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между терминами и их понятиями.

Термин	Понятие
Основное (технологическое) время	А. Учитывает изменение состояния продукта производства в процессе сборки. Оно затрачивается на выполнение соединений, регулирование, пригонку сопрягаемых деталей, подбор и размерную сортировку деталей, подготовку деталей к сборке.
Вспомогательное время	Б. Учитывает действия сборщика на ознакомление с чертежом изделия, подготовку и наладку оборудования, приспособлений и инструментов, снятие и сдачу приспособлений и инструментов после выполнения работы и сдачи собранных изделий
Подготовительно-заключительное время	В. Сумма основного и вспомогательного времени
Оперативное время	Г. Учитывает действия, которые сопровождают и обеспечивают выполнение основной работы. Оно включает в себя время на установку, закрепление и снятие собираемой части изделия, управление механизмами оборудования, а также на измерение (контроль) выдерживаемых при сборке размеров.

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой вид испытаний проводится для проверки соответствия продукции установленным стандартам перед сдачей заказчику?

1. Квалификационные
2. Приемо-сдаточные
3. Типовые
4. Инспекционные

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой вид контроля проводится непосредственно во время производственного процесса?

1. Входной
2. Операционный
3. Приемочный
4. Инспекционный

- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой метод расчета размерных цепей применяется для короткозвенных цепей с высокой точностью?
1. Метод максимума-минимума
 2. Вероятностный метод
 3. Метод селективной сборки
 4. Метод регулировки
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Что является основным источником прочности соединений с натягом?
1. Сварной шов
 2. Клеевой слой
 3. Силы трения
 4. Механические заклепки
- № 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Объясните, почему при сборке размерных цепей методом пригонки компенсирующее звено выбирают из числа легкообрабатываемых деталей? Укажите достоинства и недостатки этого метода.
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие параметры проверяют при контроле качества сборки? Выберите несколько верных ответов.
1. Наличие всех деталей в соединении.
 2. Герметичность соединений.
 3. Цвет окраски деталей.
 4. Зазоры в сопряжениях.
- № 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Какие факторы влияют на выбор установки подшипников качения (механический, термический, гидропрессовый)? Обоснуйте преимущества и ограничения каждого метода.
- № 10 Прочитайте текст и установите последовательность
Установите правильную последовательность основных этапов динамической балансировки ротора:
1. Крепление пробных грузов
 2. Замер вибрации на рабочих скоростях
 3. Расчет дисбаланса по фазе и амплитуде
 4. Установка корректирующих масс
 5. Проверка остаточного дисбаланса
 6. Холодная обкатка
- № 11 Прочитайте текст и установите последовательность
Укажите правильную последовательность установленного порядка действий при проведении испытаний редуктора:
1. Измерение температуры корпуса
 2. Подключение тормозного устройства
 3. Обкатка на холостом ходу 30 минут
 4. Замер уровня шума
 5. Постепенное увеличение нагрузки
 6. Фиксация вибраций
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие виды испытаний машин относятся к приемочным?

1. Испытания на холостом ходу
2. Испытания под нагрузкой
3. Контрольные испытания
4. Испытания на жесткость

№ 13 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие требования предъявляются к конструкциям изделий для автоматической сборки? Выберите несколько верных ответов.

1. Минимальное количество деталей.
2. Наличие многозвенных размерных цепей.
3. Возможность сборки в одном направлении (предпочтительно сверху вниз).
4. Использование резьбовых соединений со стопорными элементами.

ПК-3.2 - Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие параметры проверяют при контроле качества сборки? Выберите несколько верных ответов.

1. Наличие всех деталей в соединении.
2. Герметичность соединений.
3. Цвет окраски деталей.
4. Зазоры в сопряжениях.

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие виды испытаний проводятся для проверки качества машин?

1. Испытания на холостом ходу.
2. Испытания под нагрузкой.
3. Испытания на цветовую гамму.
4. Испытания на жесткость.

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между требованием к конструкции и типом производства:

Требование	Тип производства
1. Максимальная унификация деталей	А. Массовое производство
2. Возможность ручной пригонки	Б. Единичное производство
3. Блочность конструкции	В. Автоматизированная сборка

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой инструмент обеспечивает наиболее точный контроль затяжки ответственных резьбовых соединений?

1. Ручной гаечный ключ
2. Пневматический гайковерт
3. Динамометрический ключ
4. Ударный гайковерт

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой метод сборки соединений с натягом обеспечивает наименьшее повреждение сопрягаемых поверхностей?

1. Запрессовка под действием осевой силы
2. Нагрев охватывающей детали
3. Охлаждение охватываемой детали
4. Гидропрессовый способ

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое требование к конструкции наиболее важно для автоматизированной сборки?

1. Наличие многозвенных размерных цепей
2. Возможность сборки в одном направлении
3. Использование шпоночных соединений
4. Необходимость ручной пригонки

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие виды балансировки применяются для устранения дисбаланса?

1. Статическая балансировка на призмах.
2. Динамическая балансировка на упругих опорах.
3. Термическая балансировка нагреванием.
4. Гидравлическая балансировка в жидкости.

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между методами исследований и их применением. Каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

**Метод
исследования**

Область применения

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Метод конечных элементов | А. Изучение микроструктуры материалов |
| 2. Спектральный анализ | Б. Расчет напряжений в сложных конструкциях |
| 3. Электронная микроскопия | В. Определение химического состава вещества |
| 4. Тензометрия | Г. Измерение деформаций элементов конструкций |

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какие факторы влияют на выбор запрессовки подшипников качения (механический, термический, гидропрессовый)? Обоснуйте преимущества и ограничения каждого метода.

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность действий при проведении испытаний редуктора:

1. Измерение температуры корпуса
2. Подключение тормозного устройства
3. Обкатка на холостом ходу 30 минут
4. Замер уровня шума
5. Постепенное увеличение нагрузки
6. Фиксация вибраций

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какие испытания выбрать для оценки качества сборки редуктора? Назовите ключевые параметры, проверяемые при обкатке.

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите правильную последовательность действий при сборке подшипникового узла.

1. Контроль посадочных размеров вала и корпуса
2. Нагрев корпуса до 80-100°C
3. Установка подшипника в корпус
4. Проверка радиального биения
5. Смазка подшипника
6. Охлаждение узла до комнатной температуры