

3146

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

« » 2018

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии производства

(указывается шифр и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление/
специальность подготовки

**24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и
ракетно-космических комплексов**

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Специализация/профиль/программа подго-
товки

Моделирование и информационные технологии
проектирования ракетно-космических систем

Уровень высшего образования

Специалитет

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Форма обучения

очная

Факультет

А Ракетно-космической техники

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра

А1 Ракетостроение

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик
рабочей программы

**А2 «Технологии конструкционных материалов и производства ра-
кетно- космической техники»**

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

ЧАСЫ (по наличию видов занятий)																
КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (зачётных единиц)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						Вид промежуточного контроля
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО-ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
							ПРАКТИЧЕСК ИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
4	8	3	108	68	34	17	17			40			10		30	ЭКЗ

Начальник отдела основных об-
разовательных программ
_____/ А.А. Русина /
« » 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)
**24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-
космических комплексов**
(указывается индекс и наименование направления специальности)

Программу составили:

Кафедра А2

Галинская Ольга Олеговна, доцент, к.т.н., доцент, к.т.н.



Эксперт(ы):

АО «Научно-производственная фирма Спецмаш»

Заместитель директора по производству Н.С. Зюменков

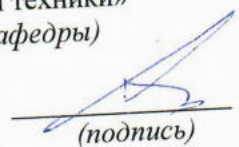


Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

А2 «Технология конструкционных материалов и производство ракетно-космической техники»
(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» __ 2018 г. Заведующий кафедрой Андриюшкин А.Ю., к.т.н., доцент
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)


(подпись)

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры А1 «Ракетостроение»

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» __ 2018 г. Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., профессор
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)


(подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной груп-
пе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) **24.00.00**

(индекс)

_____ **Авиационная и ракетно-космическая техника** _____
полное наименование направления) (№ протокола)



«__» __ 2018 г. Председатель УМК по УГНиСП Бородавкин В.А., д.т.н., профессор
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«__» __ 2018 г. Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В.

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)



Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Технологии и формы обучения
- Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
- Перечень тем заданий (по видам СРС)
- Приложение 5. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
- Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- технологической культуры современного ракетостроения;

на уровне воспроизведения:

- методов и опыта инженерного проектирования технологических процессов производства летательных аппаратов и технологической оснастки для их изготовления;
- технологий, обеспечивающих высокое качество и надежность изготавливаемых изделий, несущих и вспомогательных конструкций;

на уровне понимания:

- отработки объектов конструирования на технологичность;

умения:

- проектирования технологических процессов производства авиационных и ракетных организационно-технических систем;
- проведения исследований в области получения новых конструкционных материалов, в том числе композиционных (КМ).

навыки:

- в области конструкторско-технологической подготовки производства объектов ракетной техники и разработки конструкторской и технологической документации.
- разработки технологических процессов и технологической оснастки, обеспечивающих качественное изготовление изделий, новых материалов и конструкций.

Перечисленные *результаты образования* являются основой для формирования следующих компетенций:

Профессионально-специализированных

ПСК-7.3 – способностью и готовностью разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса ракет.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Технология производства» является дисциплиной базовой части дисциплин ФГОС.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

Сопротивление материалов;

Детали машин;

Материаловедение;

Технология конструкционных материалов (обработка резанием, сварка, обработка давлением);

Метрология, стандартизация и сертификация;

и служит основой для освоения проектно-конструкторских дисциплин

Основы проектирования ракетных систем;

Теория конструирования;

Синтез ракетных систем,

а также курсового и дипломного проектирования.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ПСК - 7.3, %	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ			
4	8	1	Раздел 1. Характеристика ракеты как объекта производства 1.1. Жизненный цикл ЛА и технологические проблемы инженерного проектирования и производства в его структуре. 1.2. Основные стадии и взаимосвязи этапов конструкторской и технологической подготовки производства. 1.3. Принципы членения ЛА на конструктивно-технологические элементы (детали, узлы и панели, отсеки и секции, агрегаты и блоки, ступени)	5	3	3	-	-	2	15	
		2	Раздел 2. Основные вопросы и содержание технологического проектирования. 2.1. Системный характер объектов производства (ОП), 2.2. Системный характер технологических процессов (ТП) и составляющих их элементов. 2.3. Методология системно-комплексного проектирования ТП производства деталей сборочных единиц ЛА. 2.4. Технологическая документация и правила ее оформления.	11	8	4	4	-	3	10	
		3	Раздел 3. Конструктивно-технологическое проектирование объектов производства. 3.1. Понятия и нормы технологичности ОП. ГОСТ 14.201-83, ГОСТ 14.206-83; 3.2. Условия технологического совершенства объектов конструирования (ОК) (условия конфигурации, базирования, точности и качества ОК).	17	13	4	9	-	4	10	
		4	Раздел 4. Погрешности механической обработки деталей ЛА. 4.1. Условия точности операционных технологических систем (ОТС). 4.2. Достижимая и средняя экономическая точность механической обработки элементарных поверхностей ОП.	17	15	6	2	7	2	5	

5	<p>Раздел 5. Технологические основы производства полуфабрикатов и заготовок деталей и сборочных единиц ЛА.</p> <p>5.1. Технологические возможности, достижимая и экономическая точность различных методов заготовительного производства</p>	6	4	2	-	2	2	5	
6	<p>Раздел 6. Методология, принципы и алгоритмы проектирования ТП производства деталей ЛА.</p> <p>6.1. Техничко-экономическая эффективность ТП производства деталей ЛА.</p> <p>6.2. Типовые ТП серийного производства типовых деталей ЛА.</p>	6	4	4	-	-	2	5	
7	<p>Раздел 7. Основные понятия термины и содержание ТП сборочного производства ЛА.</p> <p>7.1. Типы сборочных соединений</p>	7	5	1	2	2	2	5	
8	<p>Раздел 8. Методы обеспечения точности выходных геометрических параметров и взаимозаменяемости сборочных единиц ЛА</p> <p>8.1. Методы полной, неполной и групповой взаимозаменяемости</p> <p>8.2. Методы регулировки и пригонки.</p>	4	2	2	-	-	2	10	
9	<p>Раздел 9. Методы сборки в ракетостроении</p> <p>9.1. Сборка по базовой детали,</p> <p>9.2. Сборка по разметке,</p> <p>9.3. Сборка по сборочным отверстиям,</p> <p>9.4. Сборка в приспособлении: от каркаса, от обшивки, от внутренней поверхности обшивки,</p> <p>9.5. По координатно-фиксирующим отверстиям</p>	8	5	1	-	4	3	10	
10	<p>Раздел 10. Основные технологические принципы обеспечения заданной точности сборочных единиц.</p> <p>10.1. Точность и методы увязки размеров</p> <p>10.2. Базы изделий и их роль в обеспечении заданной точности</p> <p>10.3. Плазово-шаблонный метод увязки форм и размеров сборочных единиц ЛА,</p> <p>10.4. Методы и средства повышения точности объемной увязки, независимые методы увязки форм и размеров компьютерными методами</p>	10	6	4	-	2	4	10	
11	<p>Раздел 11. Технологические процессы сборочного производства герметичных корпусов, баков, негерметичных отсеков, узлов, панелей, отсеков и секций ЛА. Контрольно-технологические испытания и контрольно-выборочные испытания</p> <p>11.1. Сборка герметичных корпусов и баков</p> <p>11.2. Сборка негерметичных отсеков, узлов, панелей и секций летательных аппаратов.</p> <p>11.3. Контрольно-технологические испытания</p> <p>11.4. Контрольно-выборочные испытания</p>	7	3	3	-	-	4	15	

			Расчетно-графическая работа	10					10		
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	68	34	17	17	40	100%	

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Основные вопросы и содержание технологического проектирования	Содержание и оформление технологической документации, правила ее оформления и разработки. Стандарты ЕСТД и ГОСТ 3.1107-81. «Графическое обозначение опор, зажимов и установочных элементов». Стадии разработки технологической документации. ГОСТ 3.1102-81.	4
2	Раздел 3. Конструктивно-технологическое проектирование объектов производства.	Характер, содержание и порядок выполнения работ технологического проектирования. ГОСТ 14.301-83, 14.303-73. Технологичность изделий ГОСТ 14.201-83, 14.202-73, 14.203-73, 14.204-73, 14.205-83. Учение о базах и базировании ГОСТ 21495-76. Технологический контроль конструкторской документации. ГОСТ 14.206-73.	9
3	Раздел 4. Погрешности механической обработки деталей ЛА.	Условия точности операционных технологических систем (ОТС). Достижимая и средняя экономическая точность и шероховатость изготавливаемых поверхностей различными методами механической обработки	2
4	Раздел 7. Основные понятия термины и содержание ТП сборочного производства ЛА	Типы сборочных соединений. Основные понятия и термины сборочного производства.	2
Итого:			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Объем, ауд. часов
1	Раздел 4. Погрешности механической обработки деталей ЛА.	Организация и технологическое оснащение сверлильных и координатно-расточных операций изготовления сборочных отверстий, координатно – фиксирующих отверстий, направляющих отверстий. Геометрические погрешности металлообрабатывающих станков, приспособлений и многоинструментальных палладок. Погрешности установки приспособлений, режущего инструмента и обрабатываемых деталей.	СК-2, учебная лаборатория	7
2	Раздел 5. Технологические основы производства полуфабрикатов и заготовок деталей и сборочных единиц ЛА.	Раскрой и вырезание полуфабрикатов и заготовок из тонкого листового материала.	СК-2, учебная лаборатория	2
3	Раздел 7. Основные понятия, термины и содержание ТП сборочного производства ЛА	Клеи и склеивание деталей. Герметизация заклепочных соединений.	СК-2	2
4	Раздел 9. Методы сборки в ракетостроении	Сборка по базовой детали. Сборка по разметке. Сборка по сборочным отверстиям. Сборка от каркаса.	СК-2	4
5	Раздел 10. Основные техноло-	Плазменно-шаблонный метод увязки форм и	СК-2	2

	гические принципы обеспечения заданной точности сборочных единиц	размеров сборочных единиц ЛА. Методы и средства повышения точности объемной увязки, независимые методы увязки форм и размеров (с помощью компьютера).		
			Итого:	17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

ВЫПОЛНЕНИЕ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ, РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

и т.д.

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Характеристика ракеты как объекта производства	Оценить место и роль технологии в современном производстве летательных аппаратов, понять, какие технологические проблемы инженерного проектирования и производства существуют в структуре жизненного цикла летательных аппаратов.	2
Раздел 2. Основные вопросы и содержание технологического проектирования	Подготовка к аудиторному практикуму «Содержание и оформление технологической документации, правила ее оформления и разработки»	3
Раздел 3. Конструктивно-технологическое проектирование объектов производства	Подготовка к аудиторному практикуму «Технологичность изделий. Характер, содержание и порядок выполнения работ технологического проектирования. Учение о базах и базировании. Технологический контроль конструкторской документации».	4
Раздел 4. Погрешности механической обработки деталей ЛА.	Подготовка к аудиторному практикуму «Достижимая и средняя экономическая точность и шероховатость изготавливаемых поверхностей различными методами механической обработки» Подготовка к лабораторному практикуму «Организация и технологическое оснащение сверлильных и координатно-расточных операций. Геометрические погрешности металлообрабатывающих станков, приспособлений и многоинструментальных наладок. Погрешности установки приспособлений, режущего инструмента и обрабатываемых деталей»	2
Раздел 5. Технологические основы производства полуфабрикатов и заготовок деталей и сборочных единиц ЛА.	Подготовка к лабораторному практикуму «Раскрой и вырезание полуфабрикатов и заготовок из тонкого листового материала».	2
Раздел 6. Методология, принципы и алгоритмы проектирования ТП производства деталей ЛА.	Подготовка к восприятию лекционного материала, связанного с представлениями о типовых технологических процессах серийного производства типовых деталей летательных аппаратов.	2
Раздел 7. Основные понятия, термины и содержание ТП сборочного производства ЛА	Подготовка к аудиторному практикуму «Типы сборочных соединений» Подготовка к лабораторному практикуму «Клей и склеивание деталей. Герметизация заклепочных соединений»	2

Раздел 8. Методы обеспечения точности выходных геометрических параметров и взаимозаменяемости сборочных единиц ЛА	Подготовка к восприятию лекционного материала, связанного с представлениями о методах обеспечения точности ВГП и взаимозаменяемости сборочных единиц ЛА: полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, методах регулировки и пригонки.	2
Раздел 9. Методы сборки в ракетостроении	Подготовка к лабораторному практикуму «Сборка по базовой детали. Сборка по разметке. Сборка по сборочным отверстиям. Сборка от каркаса»	3
Раздел 10. Основные технологические принципы обеспечения заданной точности сборочных единиц	Подготовка к лабораторному практикуму «Плазово-шаблонный метод увязки форм и размеров сборочных единиц ЛА.»	4
Раздел 11. Технологические процессы сборочного производства герметичных корпусов, баков, негерметичных отсеков, узлов, панелей, отсеков и секций ЛА. Контрольно-технологические испытания и контрольно-выборочные испытания	Подготовка к восприятию лекционного материала, связанного с представлениями о сборочном производстве узлов, панелей отсеков и секций летательных аппаратов.	4
	Выполнение расчетно-графической работы «Разработка сверлильного приспособления»	10
ВСЕГО:		40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕ- МЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8							ЛР	ЛР	Т	ЛР			ЛР		ЛР	РГР	

Условные обозначения:

- Т - тестирование;
- ЛР – сдача лабораторной работы;
- РГР – сдача расчетно-графической работы;

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- защита лабораторных работ (тестирование);
- расчетно-графическая работа

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- сдача двух лабораторных работ
- тестирование;

Итоговый контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, включает в себя ответы на билеты, включающие в себя теоретические вопросы и решение задач.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. Кулик В.И., Нилов А.С. Базовые технологические методы получения заготовок, деталей и узлов изделий ракетно-космической техники. БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2017. - 157 с. 43экз.
2. Производство сварных конструкций в ракетно-космической технике [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, А. Б. Сигаев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2015. - 104 с., 63 экз.
3. Проектирование технологического процесса производства деталей общего и специального машиностроения: учебное пособие [для вузов] / А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2016. - 72 с., 60 экз

5.2. Дополнительная литература:

1. Андрюшкин А.Ю., Галинская О. О. Образование и обработка отверстий в производстве летательных аппаратов: учебно-практическое пособие [для вузов]. – СПб: БГТУ, 2010 – 64с.-100 экз
2. Проектирование технологических систем и оснастки: учебное пособие для вузов/ Лебедев Л.В. и др., М.: Академия, 2009.- 336с., 10 экз.
3. Технология машиностроения. Учебное пособие для вузов / Э.Л.Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб государственный политехнический ун-т.- СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. Ч.1 – 189с., 31 экз.
4. Технология машиностроения. Учебное пособие для вузов / Э.Л.Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб государственный политехнический ун-т.- СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. Ч.2. Проектирование технологических процессов. – 497с., 31 экз.
5. Технология машиностроения. Учебное пособие для вузов / Э.Л.Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб государственный политехнический ун-т.- СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. Ч.3. Правила оформления технологической документации. – 58с., 31 экз.

5.3. Электронные ресурсы, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: ресурсы. - <http://library.voenmeh.ru/jirbis2>.
2. электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <http://www.biblio-online.ru>;
3. электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» – <http://e.lanbook.com>;
4. Инженерное образование - <http://www.techno.edu.ru/db/catalog.html>;

5.4. Программное обеспечение

Пакеты прикладных программ, находящихся в ВЦ кафедры:

«Компас» для выполнения расчетно-графической работы;

«Автопроект» для проектирования технологических процессов изготовления изделий.

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;
- использование информационных (справочных) систем;

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:
 - 1) комплект электронных презентаций/слайдов,
 - 2) аудитория №474, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран)
2. Практические работы:
 - 1) компьютерный класс,
 - 2) презентационная техника (проектор, экран)
 - 3) пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),
3. Лабораторные работы
 - 1) учебная лаборатория А2 СК2, оснащенная станками: токарный 1К-62, универсально – фрезерный, шлифовальный, радиально – сверлильный, пресс, пропиточная машина;
 - 2) шаблоны отчетов по работам,

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Технология производства» является базовой дисциплиной базовой части дисциплин подготовки студентов по специальности подготовки **24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов**. Дисциплина реализуется на факультете «А» («Ракетно-космической техники») БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой «А2» («Технологии конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»).

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций.

Профессионально-специализированных

ПСК-7.3 – способностью и готовностью разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса ракет.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с решением задач современного ракетостроения на этапах конструкторской и технологической подготовки производства, его организацией и управлением.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ (тестирование) и сдачи расчетно-графической работы, рубежный контроль в форме тестирования и промежуточный контроль в форме экзамена (включает в себя ответы на билеты, включающие в себя теоретические вопросы и задачу по проектированию технологического процесса изготовления детали).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (34 часа), практические занятия (17 часов), лабораторные занятия (17 часов) занятия и 40 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, в том числе электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям. Практикуется **работа в команде** - совместная работа студентов в группе при выполнении и защите лабораторных работ,

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в системе AcademicNT) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий по разделу 4. «Погрешности механической обработки деталей ЛА».

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 8. Технологии нанесения защитных покрытий и технологии «Стелс».

Теоретические занятия (лекции) –2 часа.

Лекция 1. Жизненный цикл ЛА и технологические проблемы инженерного проектирования и производства в его структуре. Основные стадии и взаимосвязи этапов конструкторской и технологической подготовки производства.

Лекция 2. Принципы членения ЛА на конструктивно-технологические элементы (детали, узлы и панели, отсеки и секции, агрегаты и блоки, ступени).

Раздел 2. Основные вопросы и содержание технологического проектирования.

Теоретические занятия (лекции) –4 часа.

Лекция 1. Системный характер объектов производства (ОП). Системный характер технологических процессов (ТП) и составляющих их элементов.

Лекция 2. Методология системно-комплексного проектирования ТП производства деталей сборочных единиц ЛА. Технологическая документация и правила ее оформления.

Аудиторный практикум – 4 часа.

Занятие 1. Содержание и оформление технологической документации, правила ее оформления и разработки. Стандарты ЕСТД и ГОСТ 3.1107-81. «Графическое обозначение опор, зажимов и установочных элементов».

Занятие 2. Стадии разработки технологической документации. ГОСТ 3.1102-81.

Управление самостоятельной работой студента – 0.4 часа.

Выдача индивидуальных заданий по расчетно-графической работе и консультации по РГР.

Раздел 3. Конструктивно-технологическое проектирование объектов производства.

Теоретические занятия (лекции) –4 часа

Лекция 1. Понятия и нормы технологичности ОП. ГОСТ 14.201-83, ГОСТ 14.206-83;

Лекция 2. Условия технологического совершенства объектов конструирования (условия конфигурации, базирования, точности и качества объектов конструирования (ОК)).

Аудиторный практикум – 9 часов.

Занятие 1. Характер, содержание и порядок выполнения работ технологического проектирования. ГОСТ 14.301-83, 14.303-73

Занятие 2. Технологичность изделий ГОСТ 14.201-83, 14.202-73, 14.203-73, 14.204-73, 14.205-83.

Занятие 3. Учение о базах и базировании ГОСТ 21495-76.

Занятие 4. Технологический контроль конструкторской документации. ГОСТ 14.206-73.

Управление самостоятельной работой студента – 0.3 часа.

Консультации по материалам лекционных, практических занятий и выполнению РГР.

Раздел 4. Погрешности механической обработки деталей ЛА.

Теоретические занятия (лекции) – 6 часов

Лекция 1,2. Условия точности операционных технологических систем (ОТС). Систематические и случайные погрешности изготовления деталей. Грубые ошибки.

Лекция 3,4. Достижимая и средняя экономическая точность механической обработки элементарных поверхностей ОП. Суммирование и анализ совокупной погрешности обработки.

Лабораторный практикум – 7 часов, 1 работа

Организация и технологическое оснащение сверлильных и координатно-расточных операций изготовления сборочных отверстий, координатно – фиксирующих отверстий, направляющих отверстий. Геометрические погрешности металлообрабатывающих станков, приспособлений и многоинструментальных наладок. Погрешности установки приспособлений, режущего инструмента и обрабатываемых деталей.

Аудиторный практикум – 2 часа.

Занятие 1. Условия точности операционных технологических систем (ОТС). Достижимая и средняя экономическая точность и шероховатость изготавливаемых поверхностей различными методами механической обработки.

Управление самостоятельной работой студента – 0.4 часа.

Консультации по материалам лекционных, практических занятий, лабораторных работ и выполнению РГР.

Раздел 5. Технологические основы производства полуфабрикатов и заготовок деталей и сборочных единиц ЛА.

Теоретические занятия (лекции) – 2 часа.

Лекция 1. Технологические возможности, достижимая и экономическая точность различных методов заготовительного производства.

Лабораторный практикум – 2 часа, 1 работа.

Раскрой и вырезание полуфабрикатов и заготовок из тонкого листового материала.

Управление самостоятельной работой студента – 0.3 часа.

Консультации по материалам лекционных, лабораторных работ и выполнению РГР.

Раздел 6. Методология, принципы и алгоритмы проектирования ТП производства деталей ЛА.

Теоретические занятия (лекции) – 4 часа.

Лекция 1. Техничко-экономическая эффективность технологических процессов производства деталей ЛА.

Лекция 2. Типовые технологические процессы серийного производства типовых деталей ЛА.

Управление самостоятельной работой студента – 0.3 часа.

Выдача задания на лабораторную работу №3. Консультации по лабораторным работам.

Раздел 7. Основные понятия термины и содержание ТП сборочного производства ЛА.
Теоретические занятия (лекции) –1 час.

Лекция 1. Типы сборочных соединений.

Аудиторный практикум – 2 часа.

Занятие 1. Типы сборочных соединений. Основные понятия и термины сборочного производства.

Лабораторный практикум – 2 часа, 1 работа.

Клеи и склеивание деталей. Герметизация заклепочных соединений.

Управление самостоятельной работой студента – 0.6 часа.

Консультации по материалам лекционных, практических занятий, лабораторных работ и выполнению РГР.

Раздел 8. Методы обеспечения точности выходных геометрических параметров и взаимозаменяемости сборочных единиц ЛА

Теоретические занятия (лекции) –2 часа.

Лекция 1. Методы полной, неполной и групповой взаимозаменяемости Методы регулировки и пригонки.

Управление самостоятельной работой студента – 0.3 часа.

Выдача задания на лабораторную работу №4. Консультации по лабораторным работам.

Раздел 9. Методы сборки в ракетостроении

Теоретические занятия (лекции) –1 час.

Лекция 1.

Сборка по базовой детали, сборка по разметке, сборка по сборочным отверстиям, сборка в приспособлении: от каркаса, от обшивки, от внутренней поверхности обшивки, по координатно-фиксирующим отверстиям.

Лабораторный практикум – 4 часа, 1 работа.

Сборка по базовой детали. Сборка по разметке. Сборка по сборочным отверстиям. Сборка от каркаса.

Управление самостоятельной работой студента – 0.4 часа.

Консультации по материалам лекционных, лабораторных работ и выполнению РГР.

Раздел 10. Основные технологические принципы обеспечения заданной точности сборочных единиц.

Теоретические занятия (лекции) –4 час

Лекция 1. Точность и методы увязки размеров. Базы изделий и их роль в обеспечении заданной точности. Плазово-шаблонный метод увязки форм и размеров сборочных единиц ЛА. Методы и средства повышения точности объемной увязки, независимые методы увязки форм и размеров на базе ЭВМ

Лабораторный практикум – 2 часа, 1 работа.

Плазово-шаблонный метод увязки форм и размеров сборочных единиц ЛА. Методы и средства повышения точности объемной увязки, независимые методы увязки форм и размеров.

Управление самостоятельной работой студента – 0.6 часа.

Консультации по материалам лекционных, лабораторных работ и выполнению РГР.

Раздел 11. Технологические процессы сборочного производства герметичных корпусов, баков, негерметичных отсеков, узлов, панелей, отсеков и секций ЛА. Контрольно-технологические испытания и контрольно-выборочные испытания

Теоретические занятия (лекции) – 3 часа.

Лекция 1. Сборка герметичных корпусов и баков. Сборка негерметичных отсеков, узлов, панелей и секций летательных аппаратов.

Лекция 2. Контрольно-технологические испытания. Контрольно-выборочные испытания.

Управление самостоятельной работой студента – 0.3 часа.

Выдача вопросов, выносимых на экзамен.

Лабораторный практикум - 17 часов, 5 работ.

Лабораторная работа №1. Организация и технологическое оснащение сверлильных и координатно-расточных операций изготовления сборочных отверстий, координатно – фиксирующих отверстий, направляющих отверстий. Геометрические погрешности металлообрабатывающих станков, приспособлений и многоинструментальных наладок. Погрешности установки приспособлений, режущего инструмента и обрабатываемых деталей.

Лабораторная работа №2. Раскрой и вырезание полуфабрикатов и заготовок из тонкого листового материала.

Лабораторная работа №3. Клеи и склеивание деталей. Герметизация заклепочных соединений.

Лабораторная работа №4. Сборка по базовой детали. Сборка по разметке. Сборка по сборочным отверстиям. Сборка от каркаса.

Лабораторная работа №5. Плазово-шаблонный метод увязки форм и размеров сборочных единиц ЛА. Методы и средства повышения точности объемной увязки, независимые методы увязки форм и размеров (с помощью компьютера).

Аудиторный практикум – 17 часов.

Тема №1. Содержание и оформление технологической документации, правила ее оформления и разработки. Стандарты ЕСТД и ГОСТ 3.1107-81. «Графическое обозначение опор, зажимов и установочных элементов». Стадии разработки технологической документации. ГОСТ 3.1102-81.

Тема №2. Характер, содержание и порядок выполнения работ технологического проектирования. ГОСТ 14.301-83, 14.303-73. Технологичность изделий ГОСТ 14.201-83, 14.202-73, 14.203-73, 14.204-73, 14.205-83. Учение о базах и базировании ГОСТ 21495-76. Технологический контроль конструкторской документации. ГОСТ 14.206-73.

Тема №3. Условия точности операционных технологических систем (ОТС). Достижимая и средняя экономическая точность и шероховатость изготавливаемых поверхностей различными методами механической обработки

Тема №4. Типы сборочных соединений. Основные понятия и термины сборочного производства.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 68 часов аудиторных занятий и 40 часов, отведенных на самостоятельную работу студента. Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова; Положением о текущем контроле успеваемости студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице. Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Характеристика ракеты как объекта производства			
Подготовка к лекции	Оценить место и роль технологии в современном производстве летательных аппаратов, понять, какие технологические проблемы инженерного проектирования и производства существуют в структуре жизненного цикла летательных аппаратов.	2	См. конспект лекций.
Итого по разделу 1		2 часа	
Раздел 2. Основные вопросы и содержание технологического проектирования			
Подготовка к лекции и практическим занятиям	Системный характер объектов производства (ОП), Системный характер технологических процессов (ТП) и составляющих их элементов. Методология системно-комплексного проектирования ТП производства деталей сборочных единиц ЛА. Технологическая документация и правила ее оформления Содержание и оформление технологической документации, правила ее оформления и разработки. Стандарты ЕСТД и ГОСТ 3.1107-81. «Графическое обозначение опор, зажимов и установочных элементов». Стадии разработки технологической документации. ГОСТ 3.1102-81.	3	См. конспект лекций 1. Технология машиностроения. Учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб государственной политехнической ун-та. - СПб: Изда-во Политехнического ун-та, 2007. ч.3. Правила оформления технологической документации. – 58с., глава 1, 31 экз. Стандарты ЕСТД и ГОСТ 3.1107-81
Итого по разделу 2		3 часа	
Раздел 3. Конструктивно-технологическое проектирование объектов производства			

Подготовка лекциям и к практическим занятиям	Понятия и нормы технологичности ОП. ГОСТ 14.201-83, ГОСТ 14.206-83; Условия технологического совершенства объектов конструирования (ОК) (условия конфигурации, базирования, точности и качества ОК). Технологичность изделий. Характер, содержание и порядок выполнения работ технологического проектирования. Учение о базах и базировании. Технологический контроль конструкторской документации.	4	См. конспект лекций 1. Технология машиностроения. Учеб. пособие для вузов / Э.Л.Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб: государственный политехнический ун-т.- СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. Ч.1 – 189с., раздел 1.1, 31 экз.
Итого по разделу 3		4 часа	
Раздел 4. Погрешности механической обработки деталей ЛА.			
Подготовка к лекции, практическим и лабораторным занятиям	Условия точности операционных технологических систем (ОТС). Достижимая и средняя экономическая точность механической обработки элементарных поверхностей ОП. Подготовка к аудиторному практикуму «Достижимая и средняя экономическая точность и шероховатость изготавливаемых поверхностей различными методами механической обработки»	1	Конспект лекций 1. ELR1728/Г 15 Галинская О.О. Технологические основы обеспечения точности и качества деталей общего машиностроения и ракетных комплексов. Учебное пособие./ О.О.Галинская, Е.В.Мешков, А.Ю.Андрюшкин, разделы 1.2 – СПб, 2012. 2. Технология машиностроения. Учебное пособие для вузов / Э.Л.Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб: государственный политехнический ун-т.- СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. Ч.1 – 189с., раздел 1.1.1, 31 экз.
Подготовка к лабораторной работе №1	Изучение теоретического материала. Организация и технологическое оснащение сверлильных и координатно-расточных операций изготовления сборочных отверстий, координатно – фиксирующих отверстий, направляющих отверстий. Геометрические погрешности металлообрабатывающих станков, приспособлений и многоинструментальных наладок. Погрешности установок приспособлений, режущего инструмента и обрабатываемых деталей.	0.5	1.ELR1494/А 66-460085) Андрюшкин А. Ю. Обработка и обработка отверстий в производстве летательных аппаратов: учебно-практическое пособие [для вузов] / А. Ю.Андрюшкин, О. О. Галинская. – СПб: БГТУ, 2010 – 64с.-100 экз. 2. Базовые технологические методы получения заготовок, деталей и узлов изделий ракетно-космической техники [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. И. Кулик, А. С. Нилов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2017. - 157 с, глава] , 43 экз.
Оформление отчета по лабораторной работе		0.5	
Итого по разделу 4		2 часа	
Раздел 5. Технологические основы производства полуфабрикатов и заготовок деталей и сборочных единиц ЛА.			

Подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Технологические возможности, достижимая и экономическая точность различных методов изготовления деталей	1	См. конспект лекций Кулик В.И., Нилов А.С. Базовые технологические методы получения заготовок, деталей и узлов изделий ракетно-космической техники. БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2017, глава 4.-43зкз
Подготовка к лабораторной работе №2	Раскрой и вырезание полуфабрикатов и заготовок из тонкого листового материала».	0.5	См. конспект лекций Кулик В.И., Нилов А.С. Базовые технологические методы получения заготовок, деталей и узлов изделий ракетно-космической техники. БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2017, глава 4.-43зкз
Оформление отчета по лабораторной работе		0.5	
Итого по разделу 5		2 часа	
Раздел 6. Методология, принципы и алгоритмы проектирования ТП производства деталей ЛА.			
Подготовка к лекции.	Подготовка к восприятию лекционного материала, связанного с представлениями о типовых технологических процессах серийного производства типовых деталей летательных аппаратов.	2	См. конспект лекций Технология машиностроения. Учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб государственной политехнической ун-та.- СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. Ч.2. Проектирование технологических процессов. – 497с.:раздел 1.1, 1.2, 1.4.1., глава 2, 31 экз.
Итого по разделу 6		2 часа	
Раздел 7. Основные понятия, термины и содержание ТП сборочного производства ЛА			
Подготовка к лекции, практическим и лабораторным занятиям	Типы сборочных соединений Основные понятия и термины сборочного производства.	1	См. конспект лекций Кулик В.И., Нилов А.С. Базовые технологические методы получения заготовок, деталей и узлов изделий ракетно-космической техники. БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2017, глава 4.-43зкз
Подготовка к лабораторной работе №3	Клеи и склеивание деталей. Герметизация заклепочных соединений	0.5	См. конспект лекций Кулик В.И., Нилов А.С. Базовые технологические методы получения заготовок, деталей и узлов изделий ракетно-космической

			техники. БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2017., глава 4. - 43 экз	
Оформление отчета по лабораторной работе			0.5	
Итого по разделу 7			2 часа	
Раздел 8. Методы обеспечения точности выходных геометрических параметров и взаимозаменяемости сборочных единиц ЛА				
Подготовка к лекции.	Подготовка к восприятию лекционного материала, связанного с представлениями о методах обеспечения точности ВПП и взаимозаменяемости сборочных единиц ЛА: полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, методах регулировки и пригонки.	2	См. конспект лекций Технология машиностроения. Учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб: Государственный политехнический ун-т. - СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. Ч.1 - 189с., 31 экз.	
Итого по разделу 8		2 часа		
Раздел 9. Методы сборки в ракетостроении				
Подготовка к лекции.	Сборка по базовой детали. Сборка по разметке. Сборка по сборочным отверстиям. Сборка от каркаса	1.5	См. конспект лекций Технология машиностроения. Учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб: Государственный политехнический ун-т. - СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. Ч.1 - 189с., глава 1.4, 31 экз.	
Подготовка к лабораторной работе №4	Сборка по базовой детали. Сборка по разметке. Сборка по сборочным отверстиям. Сборка от каркаса	1	См. конспект лекций Технология машиностроения. Учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб: Государственный политехнический ун-т. - СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. Ч.1 - 189с., глава 1.4, 31 экз.	
Оформление отчета по лабораторной работе		0.5		
Итого по разделу 9		3 часа		
Раздел 10. Основные технологические принципы обеспечения заданной точности сборочных единиц				
Подготовка к лекции.	Точность и методы увязки размеров. Базы изделий и их роль в обеспечении заданной точности. Зависимый метод увязки форм и размеров сборочных единиц ЛА. Методы и средства повышения точности	2.5	См. конспект лекций Технология машиностроения. Учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб: Государственный политехнический ун-т. - СПб: Изд-во Политехнического ун-та,	

Подготовка к лабораторной работе №5	объемной увязки, независимые методы увязки форм и размеров на базе ЭВМ.		2007. Ч.2. Проектирование технологических процессов. – 497с., раздел 1.4.5, глава 2, 31 экз.
Оформление отчета по лабораторной работе	Плазово-плаблонный метод увязки форм и размеров сборочных единиц ЛА. Методы и средства повышения точности объемной увязки, независимые методы увязки форм и размеров (с помощью компьютера).	1	См. конспект лекций Технология машиностроения. Учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков и др. Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб государственственный политехнический ун-т. - СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. Ч.2. Проектирование технологических процессов. – 497с., раздел 1.4.5, глава 2, 31 экз.
Итого по разделу 10		0.5	
Раздел 11. Технологические процессы сборочного производства герметичных корпусов, баков, негерметичных отсеков, узлов, панелей, отсеков и секций ЛА. Контрольно-но-технологические испытания и контрольно-выборочные испытания			
Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к восприятию лекционного материала, связанного с представлениями о сборочном производстве узлов, панелей отсеков и секций летательных аппаратов.	4	См. конспект лекций Проектирование технологических систем и оснастки: учебное пособие для вузов/ Лебедев Л.В. и др., М.: Академия, 2009. - 336с., глава 3, 10 экз. Производство сварных конструкций в ракетно-космической технике [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, А. Б. Сигаев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" - СПб. : [б. и.], 2015. - 104 с., главы 3-5, 63 экз.
Итого по разделу 11		4 часа	
	Выполнение расчетно-графической работы «Разработка сверлильного приспособления»	10	ELR1728/Г 15 Галинская О.О. Технологические основы обеспечения точности и качества деталей общего машиностроения и ракетных комплексов. Учебное пособие./ О.О.Галинская, Е.В.Мешков, А.Ю.Андрюшкин. – СПб, 2012. ELR1494/А 66-460085) Андрюшкин А. Ю. Обработка и обработка отверстий в производстве летательных аппаратов: учебно-практическое пособие [для вузов] / А. Ю.Андрюшкин, О. О. Галинская. – СПб: БГТУ, 2010 – 64с.-100 экз.

		Всего	40 тысяч	
--	--	-------	----------	--

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ («Образование и обработка отверстий в производстве лстательных аппаратов» Андрюшкин А.Ю., Галинская О.О., БГТУ.-СПб, 2010.-62с; «Проектирование технологического процесса производства деталей общего и специального машиностроения» Андрюшкин А.Ю., Галинская О.О., БГТУ.-СПб, 2016.-72с.)).
РГР	Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи.
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ
(по видам СРС)**

Рабочей программой дисциплины предусмотрена расчетно-графическая работа на тему «Разработка сверлильного приспособления»

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего, рубежного и итогового контроля в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ».

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ ПСК-7.3	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	Аудиторный практикум (семинар)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ			
		1	Раздел 1. Характеристика ракеты как объекта производства	5	3	3	-	-	2	15	ТЕСТ
		2	Раздел 2. Основные вопросы и содержание технологического проектирования.	11	8	4	4	-	3	10	ТЕСТ
		3	Раздел 3. Конструктивно-технологическое проектирование объектов производства.	17	13	4	9	-	4	10	ТЕСТ
		4	Раздел 4. Погрешности механической обработки деталей ЛА.	17		15	2	7	2	5	ТЕСТ
		5	Раздел 5. Технологические основы производства полуфабрикатов и заготовок деталей и сборочных единиц ЛА.	6	4	2	-	2	2	5	ТЕСТ
		6	Раздел 6. Методология, принципы и алгоритмы проектирования ТП производства деталей ЛА.	6	4	4	-	-	2	5	ТЕСТ
		7	Раздел 7. Основные понятия термины и содержание ТП сборочного производства ЛА.	7	5	1	2	2	2	5	ТЕСТ
		8	Раздел 8. Методы обеспечения точности выходных геометрических параметров и взаимозаменяемости сборочных единиц ЛА	4	2	2	-	-	2	10	ТЕСТ
		9	Раздел 9. Методы сборки в ракетостроении	8	5	1	-	4	3	10	ТЕСТ

10	Раздел 10. Основные технологические принципы обеспечения заданной точности сборочных единиц	10	6	4	-	2	4	10	ТЕСТ
11	Раздел 11. Технологические процессы сборочного производства герметичных корпусов, баков, негерметичных отсеков, узлов, панелей, отсеков и секций ЛА. Контрольно-технологические испытания и контрольно-выборочные испытания	7	3	3	-	-	4	15	ТЕСТ
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ		108	68	34	17	17	40	100%	

1. Текущее тестирование

Тестовые задания

№	Вопрос	Список ответов	Правильный ответ/ неправильный ответ
1	В ЕС ТПП технологичность конструкции рассматривается как один из показателей	качества точности точности и качества	Правильный
2	ЕС ТПП предусматривает 2 вида оценки технологичности конструкции изделий	качественную и количественную качественную и комплексную комплексную и количественную	Правильный
3	Какими поверхностями являются поверхности, контактирующие с рабочим телом энергетических узлов: сопловой тракт РД, лопатки турбин, отверстия инжекторных и эжекторных наконечников и т.д.	Основными Свободными	Правильный
4	Укажите пропущенное слово: Точность XXXXX поверхностей должна быть достаточной для их использования в качестве черновых технологических баз, при установке детали на металлорежущих станках для механической обработки основных поверхностей с помощью приспособлений, без выверки, то есть с минимальными затратами вспомогательного времени	Свободных Основных	Правильный
5	К какому блоку конструктивно-технологических рекомендаций для решения проблемы технологичности в процессе конструирования деталей машин относится «условие членения объектов конструирования (ОК)»	Условия технологического совершенства конфигурации ОП Условия технологического совершенства конструкторско-технологических баз ОП (базирования) Условия технологического совершенства простановки и увязки размеров и допусков при разработке КД на проектируемый ОП (условия технологического совершенства точности конфигурации) Условия технологического совершенства показателей качества функциональных и свободных поверхностей ОП (шероховатостей функциональных и свободных поверхностей).	Правильный
6	Часть технологической операции, выполняемую над определенной поверхностью од-	Переход Проход	Правильный

	ним инструментом (или набором инструментов) при неизменных режимах резания (частоте вращения шпинделя n об/мин. и подаче S мм/об) – это..	Рабочий прием	
7	Придание детали заданного положения относительно выбранной системы координат называется	Базированием	Правильный
		Координированием	
8	Базы, которые используются для установки деталей в узле или в машине, называются:	Конструкторские	Правильный
		Технологические	
9	Конструкторская база, которая используется для установки другой детали, собираемой с данной деталью, называется	Вспомогательной	Правильный
		Основной	
10	Технологические базы, с которыми обрабатываемые поверхности связаны промежуточными размерами и соотношениями, это -	Оперативные технологические	Правильный
		Основные технологические	
		Вспомогательные технологические	
11	Вставьте необходимый термин.базы - это используемые для установки объекта производства на станке необработанные поверхности	Черновые	Правильный
		Чистовые	
		Получистовые	
12	Когда необходимо обеспечить высокую точность конфигурации ОК при технологически приемлемой точности координатных размеров, используется:	Координатная простановка размеров	Правильный
		Целная простановка размеров	
		Смешанный (комбинированный) способ простановки размеров	
13	Знак отклонения допуска от номинального размера выбирается «в тело». Для вала и выступа допустимое отклонение имеет знак:	« - »	Правильный
		« + »	
14	Надежность и долговечность функционирования подвижных и неподвижных сопряжений ОК в значительной степени зависит от шероховатости сопрягаемых поверхностей. При этом шероховатость поверхности должна быть связана с допуском на размер следующим неравенством:	$R_z < \delta$	Правильный
		$R_z > \delta$	
15	Погрешности, которые для всех деталей изготавливаемой партии закономерно изменяются при переходе от каждой обработанной детали к следующей, называются:	Систематическими постоянными	
		Систематическими переменными	Правильный
		Случайными	
16	Метод используется в крупносерийных массовых производствах. Основное назначение – понижение стоимости изготовления сборочных единиц. Суть метода. При изготовлении сборочной единицы главное значение имеет не точность составляющих размеров деталей, входящих в сборку, а точность выходного (результатирующего) размера сборочной единицы [образованного суммой размеров состыкованных деталей]. О каком методе обеспечения точности идет речь?	Метод полной производственной взаимозаменяемости	
		Метод частичной (неполной) взаимозаменяемости	
		Метод групповой взаимозаменяемости	
		Метод технологической пригонки	
		Метод технологической регулировки	
		Метод агрегатной производственной взаимозаменяемости	Правильный
17	В первую очередь следует выявить в конфигурации ОП самую точную, а при равноценности по точности нескольких поверхностей – самую сложную и наиболее трудоемкую из них в изготовлении и нацелиться на ее приоритетную обработку. О каком принципе проектирования тех. процесса обработки детали идет речь?	Принцип последовательных уточнений	
		Принцип членения технологического процесса на стадии обработки	
		Принцип решающей операции	Правильный
		Принцип технологической предпочтительности	

18	Принцип совмещения баз заключается в том, что в качестве технологической базы для установки и обработки какой-либо поверхности детали целесообразно использовать	Конструкторскую базу	Правильный
		Черновую базу	
		Измерительную базу	
19	На первой операции технологического процесса механической обработки, когда еще нет ни одной обработанной поверхности, для установки заготовки на станке используют необработанные поверхности -....основные технологические базы	
	черновые технологические базы	Правильный
	вспомогательные технологические базы	
	оперативные технологические базы	
20	Самая высокая точность взаимного расположения обрабатываемых поверхностей, то есть самая высокая точность конфигурации ОП, может быть получена при использовании ...	Принципа единства баз	
		Принципа постоянства баз	
		Принципа обработки нескольких поверхностей в одну установку	Правильный

Критерии оценивания тестирования

Текущий контроль учебной деятельности студентов и учёт результатов этого контроля по дисциплине в целом позволяет студенту сформировать собственный план работы по изучению курса, способствует обеспечению ритмичности учебной деятельности обучающихся.

Для текущего контроля в данной дисциплине используются следующие подходы:

1) периодическая оценка результатов (2...4 раза в течение семестра) учебной деятельности каждого студента с учетом, как аудиторных занятий, так и графика выполнения самостоятельной работы (реализуется преподавателем проверкой посещаемости аудиторных занятий, проверкой освоения материала и подготовки к выполнению тестов с помощью устного опроса);

2) проведение текущих контрольных мероприятий, а именно тестирования.

Тестирование включает два этапа. Дисциплина условно разбивается на две части (1 часть – разделы 1-6; 2 часть – разделы 7-12). После изучения первой части студенты тестируются по вопросам, освещенным в первой части дисциплины. Далее изучается вторая часть, и тестирование осуществляется по вопросам, которые изучались во второй части. Оценка обучения проводится по количеству правильных ответов на тестовые задания:

- более 75% правильных ответов - отлично;
- более 60%, но менее 75% правильных ответов - хорошо;
- от 30% до 60% правильных ответов - удовлетворительно;
- менее 30% правильных ответов - неудовлетворительно.

Данная оценка прямо не влияет на окончательную аттестацию студентов, а является мерой их работоспособности, тяги к знаниям и аккуратности в выполнении поставленных задач. Тем не менее, данное тестирование призвано не только для настройки обучающихся на добросовестное изучение дисциплины, но и дать представление преподавателю о методах эффективного преподавания информации, о возможном освещении наиболее непонятных для студентов вопросов на аудиторных занятиях и в личных беседах.

2. Рубежный контроль осуществляется по результатам защиты лабораторных работ, которая производится в форме тестирования; шаблоны отчетов по лабораторным работам – 10 шт., размещены в СК-2 А2 в составе УМК по дисциплине и выдаются преподавателем; варианты заданий к расчетно-графической работе – 75 шт., приведены в методических указаниях по выполнению расчетно-графической работы;

3. Итоговый контроль осуществляется в форме экзамена по билетам. Каждый билет содержит два вопроса и одну практическую задачу из перечня. За каждый ответ выставляется оценка по пятибалльной шкале. Средняя оценка является итоговой.

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: «Технология производства»
2. Кафедра: А2, «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»
3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобр-
зования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество эк-
земпляров):
 1. Кулик В.И., Нилов А.С. Базовые технологические методы получения заготовок, деталей и узлов изделий ракетно-космической техники. БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2017. - 157 с. 43экз.
 2. Производство сварных конструкций в ракетно-космической технике [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. Ю. Андриюшкин, О. О. Галинская, А. Б. Сигаев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2015. - 104 с., 63 экз.
 3. Проектирование технологического процесса производства деталей общего и специ-
ального машиностроения: учебное пособие [для вузов] / А. Ю. Андриюшкин, О. О. Галинская ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2016. - 72 с., 60 экз
4. Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобр-
зования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экзе-
мпляров) :
 1. Андриюшкин А.Ю., Галинская О. О. Образование и обработка отверстий в производ-
стве летательных аппаратов: учебно-практическое пособие [для вузов]. – СПб: БГТУ,
2010 – 64с.-100 экз
 2. Проектирование технологических систем и оснастки: учебное пособие для вузов/ Ле-
бедев Л.В. и др., М.: Академия, 2009.- 336с., 10 экз.
 3. Технология машиностроения. Учебное пособие для вузов / Э.Л.Жуков и др. Под ред.
С.Л. Мурашкина. СПб государственный политехнический ун-т.- СПб: Изд-во Политех-
нического ун-та, 2007. Ч.1 – 189с., 31 экз.
 4. Технология машиностроения. Учебное пособие для вузов / Э.Л.Жуков и др. Под ред.
С.Л. Мурашкина. СПб государственный политехнический ун-т.- СПб: Изд-во Политех-
нического ун-та, 2007. Ч.2. Проектирование технологических процессов. – 497с., 31 экз.
 5. Технология машиностроения. Учебное пособие для вузов / Э.Л.Жуков и др. Под ред.
С.Л. Мурашкина. СПб государственный политехнический ун-т.- СПб.: Изд-во Политех-
нического ун-та, 2007. Ч.3. Правила оформления технологической документации. – 58с.,
31 экз.

Директор библиотеки  / Сесина Н.В./
« » _____ 2018 г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 201 / 20 учебный год

"__" ____ 201 г. Заведующий кафедрой _____

Внесенные изменения согласованы:

"__" ____ 201 г. Заведующий кафедрой _____ (выпускающей)

