

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Г.П. Старинов

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация


Направление подготовки	<i>24.03.04 Авиастроение</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Самолетостроение</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>2</i>	<i>3</i>	<i>3</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра ТС</i>

Комсомольск-на-Амуре 2019


Разработчик рабочей программы
ассистент кафедры «ТС»



« 22 » 04 2019 г.

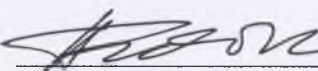
СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки



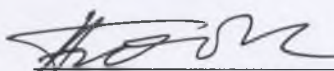
« 23 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой
(обеспечивающей) «ТС»




« 22 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой
(выпускающей) или Руководитель
образовательной программы




« 22 » 04 2019 г.

Декан факультета «ССФ»



« 22 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления



« 24 » 04 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 81 от 05.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Самолетостроение» по направлению 24.03.04 Авиастроение.

Задачи дисциплины	Формирование у студентов навыков научного, методического и организационного обеспечения работ в области метрологии и стандартизации; навыков выбора методов и средств достижения требуемой точности и единства измерений; знаний об организации метрологического обеспечения производства; навыков разработки и применения стандартов; знаний об основных положениях управления качеством продукции.
Основные разделы / темы дисциплины	1. Основы метрологии 2. Основные понятия стандартизации и сертификации

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-3. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-3.1. Знает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью. ОПК-3.2. Умеет разрабатывать техническую документацию в соответствии со стандартами, нормами и техническими условиями. ОПК-3.3. Владеет навыками согласования нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знать единую систему допусков, посадок, квалитетов, класса чистоты и точности параметров изготавливаемого изделия. Уметь составлять технические требования по отклонениям форм и размеров, допускам и посадкам. Владеть навыками расчета предельных отклонений и размеров, расчета допусков входящих в размерные цепи, навыками согласования полученных результатов.
Профессиональные		
ПК-3. Способен использовать стандарты и типовые методы	ПК-3.1. Знает способы метрологического обеспечения технологических процессов.	Знать основы метрологического обеспечения технологических процессов, сущность

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
контроля и оценки качества выпускаемой продукции	ПК-3.2. Умеет организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов. ПК-3.3. Владеет навыками контроля качества выпускаемой продукции.	стандартизации и сертификации. Уметь применять стандарты, требования по сертификации, методы оценки качества. Владеть навыками определения соответствия стандартам качества выпускаемой продукции.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, сформированные в процессе изучения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика в САД-системах».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Монтаж и испытания систем самолетов», «Управление качеством».

Входной контроль не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32

Объем дисциплины	Всего академических часов
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1				
Тема 1 Основные понятия и определения метрологии	1	-	2	4
Тема 2 Измерительные инструменты и приборы. Выбор средств измерения.	1	-	4	4
Тема 3 Основные положения теории погрешностей. Случайные и систематические погрешности.	1	-	4	4
Тема 4 Математическая обработка результатов измерений	1	2	-	4
Тема 5 Обеспечение взаимозаменяемости. Предельные размеры, допуски и посадки.	2	4	-	4
Тема 6 Расчет размеров и допусков, входящих в размерные цепи	1	4	-	4
Тема 7 Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей	1	-	4	4
Тема 8 Шероховатость поверхности	1	-	2	4
Раздел 2				
Тема 1 Сущность стандартизации. нормативные документы по стандартизации.	1	-	-	4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 2 Государственная стандартизация. Порядок разработки стандартов.	1	3	-	4
Тема 3 Международная стандартизация.	1	-	-	4
Тема 4 Сущность сертификации. Схема сертификации.	1	-	-	4
Тема 5 Основные положения системы сертификации в России	1	-	-	4
Тема 6 Международная сертификация.	1	-	-	4
Тема 7 Аккредитация испытательной лаборатории.	1	3	-	4
ИТОГО по дисциплине	16	16	16	60

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	20
Подготовка и оформление контрольной работы	20
	60

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Все разделы	ОПК-3 ПК-3	Контрольная работа	Понимание методики определения допусков и посадок, основ расчета

			размерных цепей и умение применить их. Качество оформления и достаточность пояснений
--	--	--	--

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
	Контрольная работа	12 недели	5 баллов	5 баллов – студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
				4 балла – студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
				3 балла – студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
				2 балла – при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
				ИТОГО:
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

Задания для текущего контроля

Задание на выполнение контрольной работы

Задача 1

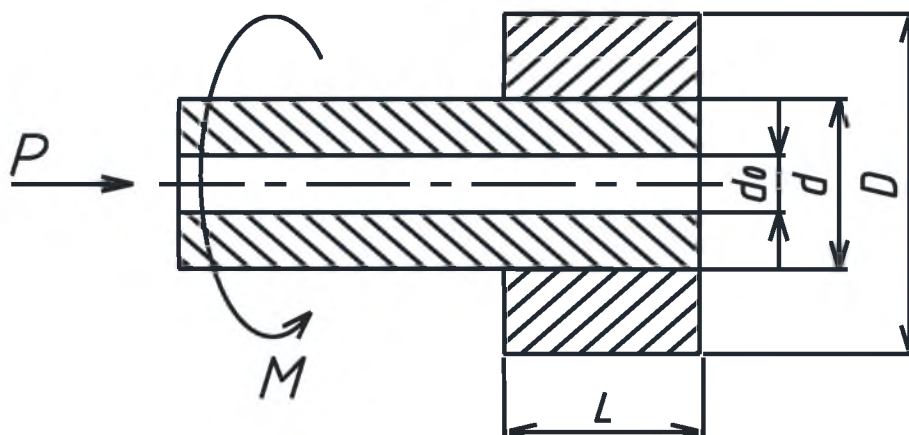


Рисунок 1 – Соединение вал-втулка

Дано соединение, вращающееся с небольшой угловой скоростью при комнатной температуре, передает крутящий момент M и осевую силу P . Оно состоит из полого стального вала с наружным диаметром d и внутренним d_0 и напрессованной на него стальной втулки с наружным диаметром D длиной L (рисунок 1).

Рассчитать натяги, подобрать стандартную посадку втулки на вал, обосновав свой выбор. Начертить схему расположения полей допусков, указав на ней как предельно допустимые расчетные натяги, так и натяги, соответствующие выбранной посадке.

При расчетах принять модуль упругости $E=210000$ МПа, комплексный коэффициент трения сцепления $f=0.08$, шероховатость отверстия $Ra = 0,63$ мкм. Значения d , D , шероховатость вала Ra и M принимаются по таблице 7 согласно последней цифре зачетной книжки, а значения P , d_0 , L тип материала соединения принимаются по таблице 7 согласно предпоследней цифре зачетной книжки.

Таблица 7 – Исходные данные к задаче 1

Номер задания	d , мм	D , мм	Ra , мкм	M , Н·м	Номер задания	d_0 , мм	P , Н	L , мм	Марка стали
1	25	45	0,4	60	1	8	1200	36	30ХГСА
2	28	63	0,8	55	2	10	0	40	Сталь 40
3	30	56	0,8	50	3	5	500	32	30Х
4	32	63	0,4	40	4	7	200	36	Сталь 45
5	36	63	0,4	35	5	4	300	40	Сталь 50
6	38	56	0,2	30	6	0	800	32	Сталь 20
7	40	60	0,8	25	7	9	700	50	30ХГСА
8	42	71	0,2	20	8	6	100	30	30ХГСА
9	45	80	0,2	10	9	10	450	25	30 ХМА
0	22	40	0,4	45	0	3	600	40	Сталь 45

Задача 2

Подсчитать исполнительные размеры рабочих и приемных калибров для отверстия во втулке, рассчитанной в задаче 1. Для чего:

1) Найти по таблицам стандарта отклонения на рабочие, приемные и контрольные калибры. Построить схему расположения полей допусков калибров относительно поля допуска контролируемого отверстия втулки (рисунок 2).

2) Подсчитать исполнительные размеры рабочих и приемных калибров (в миллиметрах).

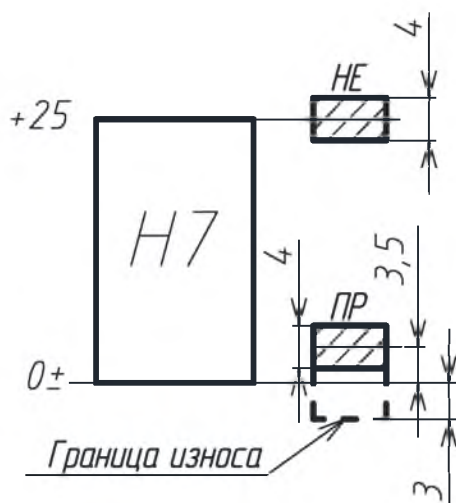


Рисунок 2 – Схема расположения полей допусков рабочих калибров Ø40H7

Задача 3

Составить размерную цепь в векторном изображении для заданного узла механизма. Номер варианта соответствует последней цифре зачетной книжки. Исходные данные для расчета принимаются в зависимости от предпоследней цифры зачетной книжки (таблица 8).

Рассчитать номинальный размер неизвестного звена размерной цепи. Исходя из поля допуска замыкающего звена, назначить предельные отклонения всех составляющих звеньев, используя метод полной взаимозаменяемости (расчет на максимум-минимум). Проверить правильность решения, рассчитав фактически получившиеся предельные отклонения замыкающего звена.

При составлении размерной цепи осевым биением подшипника в звене **B** пренебречь.

Таблица 8 - Исходные данные к задаче 3

Номер вар.	Номер рис.	Номер расчетного задания	A_{Δ} , мм	B, мм	A_1 , мм	A_2 , мм	A_3 , мм	A_4 , мм	A_5 , мм
1	3	1, 6	$0,5^{+0,8}$	$7 \pm 0,15$?	0	2	20	–
		2, 7	$1 \pm 0,4$	$8_{-0,25}$	4	2	?	32	–
		3, 8	$1 \pm 0,5$	$8 \pm 0,15$?	1	5	40	–
		4, 9	$1^{+0,9}$	$10_{-0,25}$	16	?	3	50	–
		5, 0	$1,6 \pm 0,45$	$12 \pm 0,15$	20	4	?	60	–
2	4	1, 6	$1 \pm 0,25$	–	63	40	56	?	25
		2, 7	$1^{+0,6}$	–	71	90	?	0	40
		3, 8	$1 \pm 0,3$	–	80	15	140	?	45
		4, 9	$1^{+0,8}$	–	45	?	0	5	34
		5, 0	$1 \pm 0,5$	–	?	140	56	6	100
3	5	1, 6	$0^{+0,45}_{+0,15}$	$6_{-0,04}$	63	45	?	–	–

Номер вар.	Номер рис.	Номер расчетного задания	A _Δ , мм	B, мм	A ₁ , мм	A ₂ , мм	A ₃ , мм	A ₄ , мм	A ₅ , мм
		2, 7	0 ^{+0,6} _{+0,2}	7 _{-0,08}	100	?	4	—	—
		3, 8	1 _{-0,5}	9 _{-0,08}	?	140	6,3	—	—
		4, 9	0,5±0,25	8 _{-0,120}	160	?	5,6	—	—
		5, 0	1 _{-0,7}	12 _{-0,120}	220	175	?	—	—
4	6	1, 6	0 ^{-0,05} _{-0,20}	—	?	28	2	—	—
		2, 7	0 ^{-0,1} _{-0,3}	—	50	?	2,5	—	—
		3, 8	0,5 ^{+0,1} _{-0,2}	—	63	56	?	—	—
		4, 9	0,5 _{-0,4}	—	80	?	4	—	—
		5, 0	0,5±0,3	—	100	90	?	—	—
5	7	1, 6	0 ^{+0,3} _{-0,15}	—	2	63	?	9	—
		2, 7	0,5 _{-0,25}	—	3	?	62	11,5	—
		3, 8	0,5±0,15	—	?	100	80	14,5	—
		4, 9	0,5 ^{+0,4}	—	4	120	90	?	—
		5, 0	1 _{-0,35}	—	?	150	105	36	—
6	8	1, 6	0±0,2	8 _{-0,25}	?	10	—	—	—
		2, 7	0 ^{+0,5}	10±0,15	32	?	—	—	—
		3, 8	0 ^{+0,4} _{-0,1}	12 _{-0,25}	?	16	—	—	—
		4, 9	0 ^{+0,5}	12±0,15	36	?	—	—	—
		5, 0	0 ^{+0,45} _{-0,10}	16±0,15	?	20	—	—	—
7	9	1, 6	0 ^{+0,060}	—	?	2,5	20	—	—
		2, 7	0 ^{+0,080}	—	50	4	?	—	—
		3, 8	0 ^{+0,085} _{+0,010}	—	80	?	75	—	—
		4, 9	0 ^{+0,090} _{+0,005}	—	110	5	?	—	—
		5, 0	0 ^{+0,100} _{+0,015}	—	160	?	140	—	—
8	10	1, 6	1±0,4	7 _{-0,08}	?	56	36	—	—
		2, 7	1 ^{+0,6}	7 _{-0,12}	4	?	45	—	—
		3, 8	2±0,25	8 _{-0,08}	5	71	?	—	—
		4, 9	2±0,35	8 _{-0,12}	?	90	70	—	—
		5, 0	2 ^{+1,2}	12 _{-0,12}	8	?	80	—	—
9	11	1, 6	0 ^{+0,15} _{+0,05}	—	200	?	195	—	—
		2, 7	0 ^{+0,25} _{+0,05}	—	?	3	244	—	—

Номер вар.	Номер рис.	Номер расчетного задания	A_{Δ} , мм	B , мм	A_1 , мм	A_2 , мм	A_3 , мм	A_4 , мм	A_5 , мм
		3, 8	$0^{+0,20}_{+0,05}$	—	320	4	?	—	—
		4, 9	$0^{+0,25}_{+0,08}$	—	360	?	350	—	—
		5, 0	$0^{+0,35}_{+0,10}$	—	?	10	380	—	—
0	12	1, 6	$0^{+0,30}_{+0,15}$	—	60	?	56	—	—
		2, 7	$0^{+0,33}_{+0,20}$	—	?	4	63	—	—
		3, 8	$0^{+0,45}_{+0,30}$	—	90	?	80	—	—
		4, 9	$1^{-0,40}_{-0,55}$	—	?	4,5	100	—	—
		5, 0	$1^{-0,20}_{-0,50}$	—	120	4,5	?	—	—

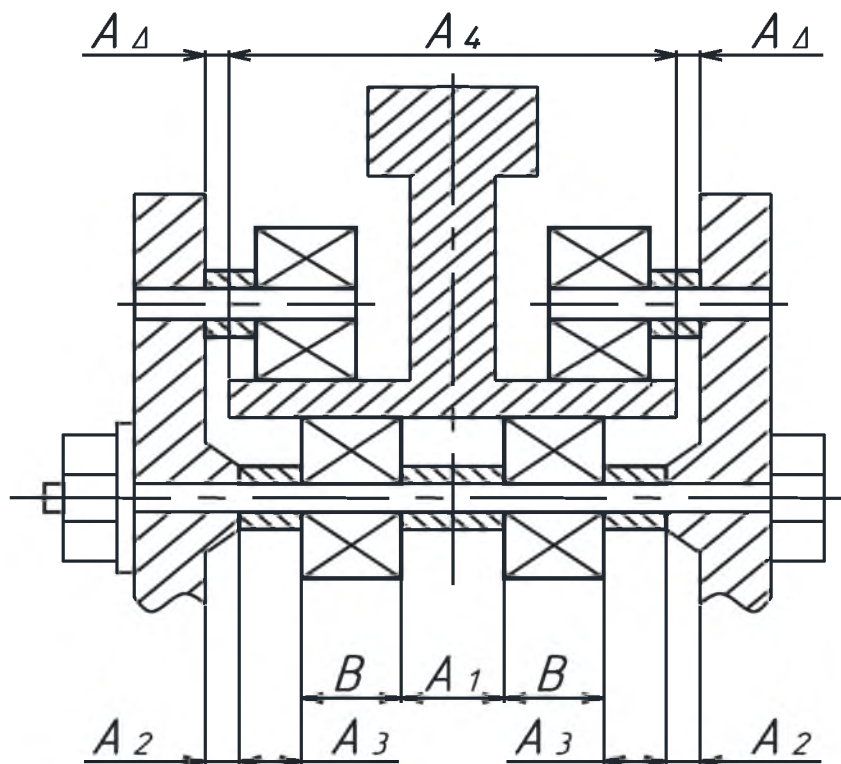


Рисунок 3 – Эскиз крепления каретки выдвигного закрывка к лонжерону

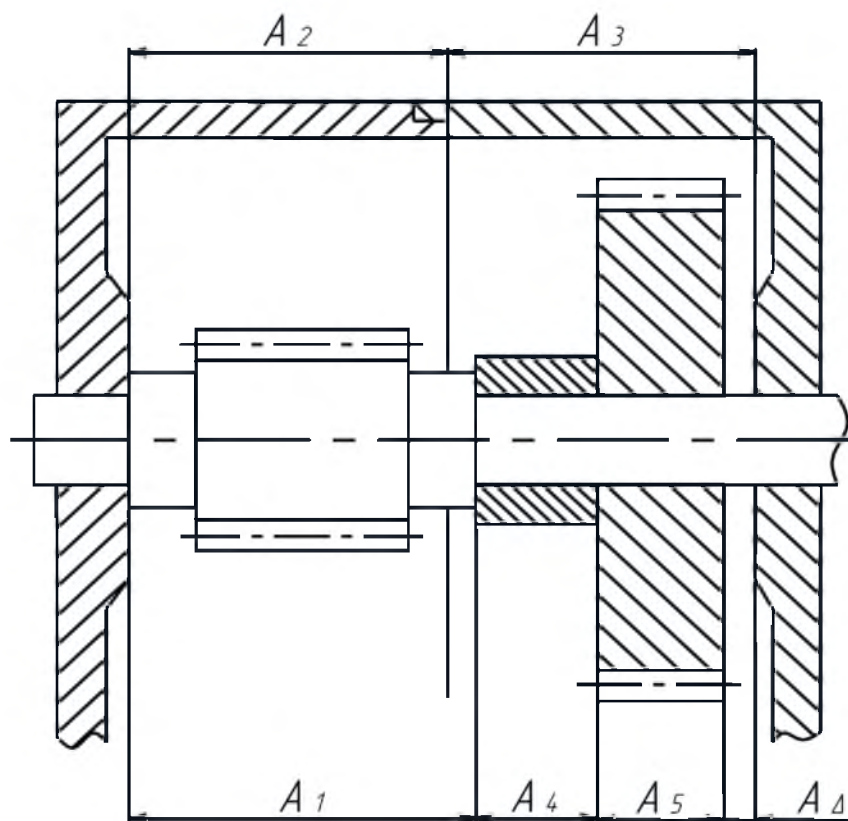


Рисунок 4 – Эскиз узла редуктора

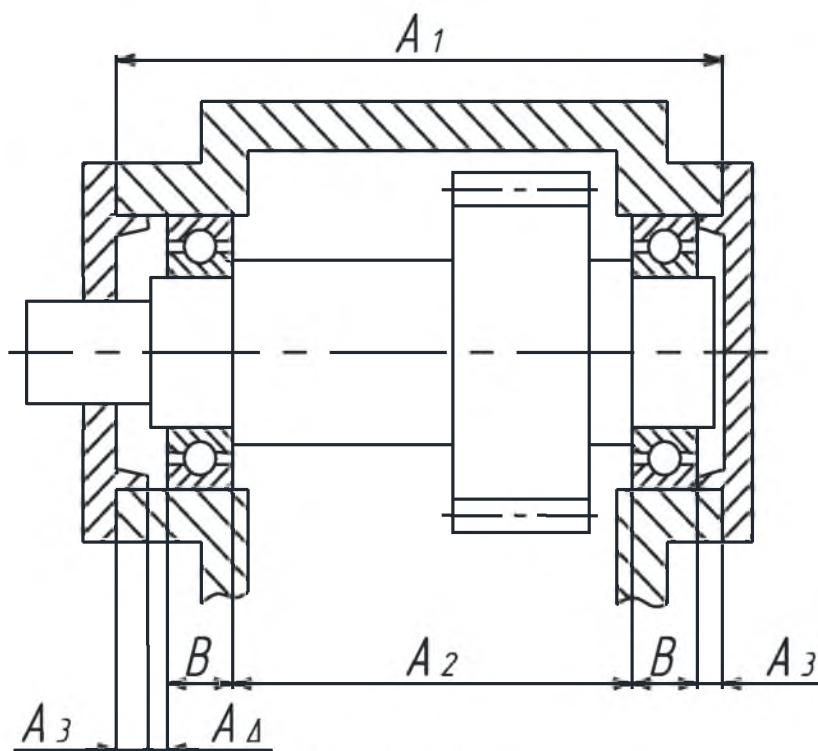


Рисунок 5 - Эскиз узла редуктора

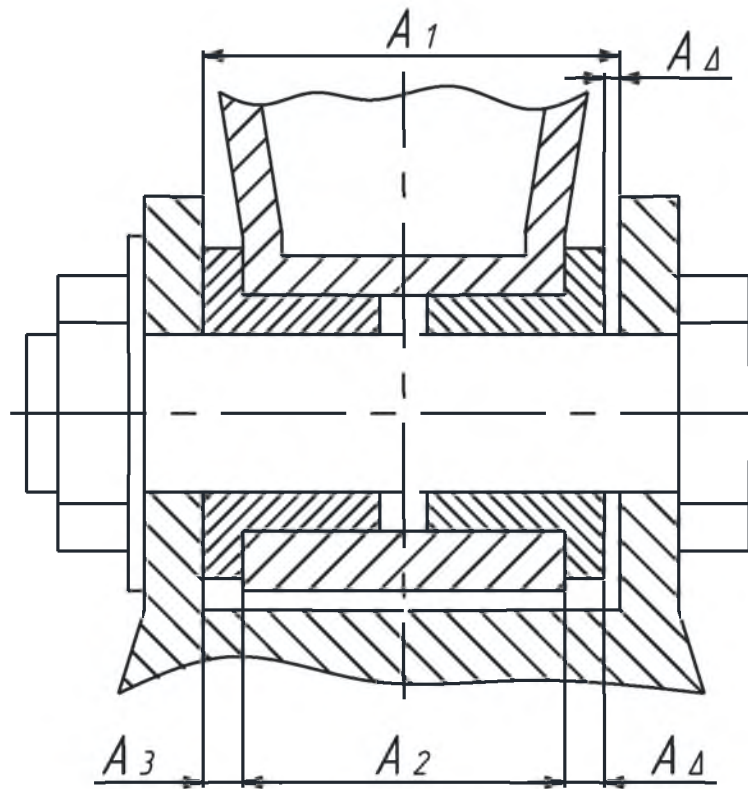


Рисунок 6 – Эскиз узла двузвенника шасси

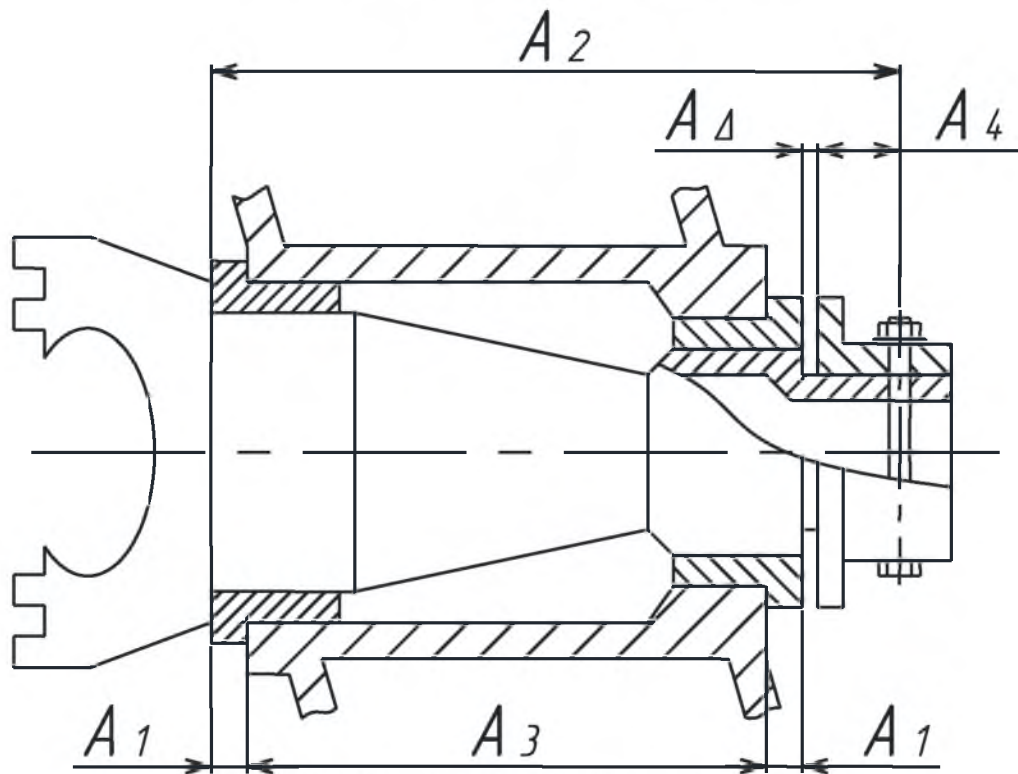


Рисунок 7 – Эскиз крепления винтового механизма
трехщелевого закрылка

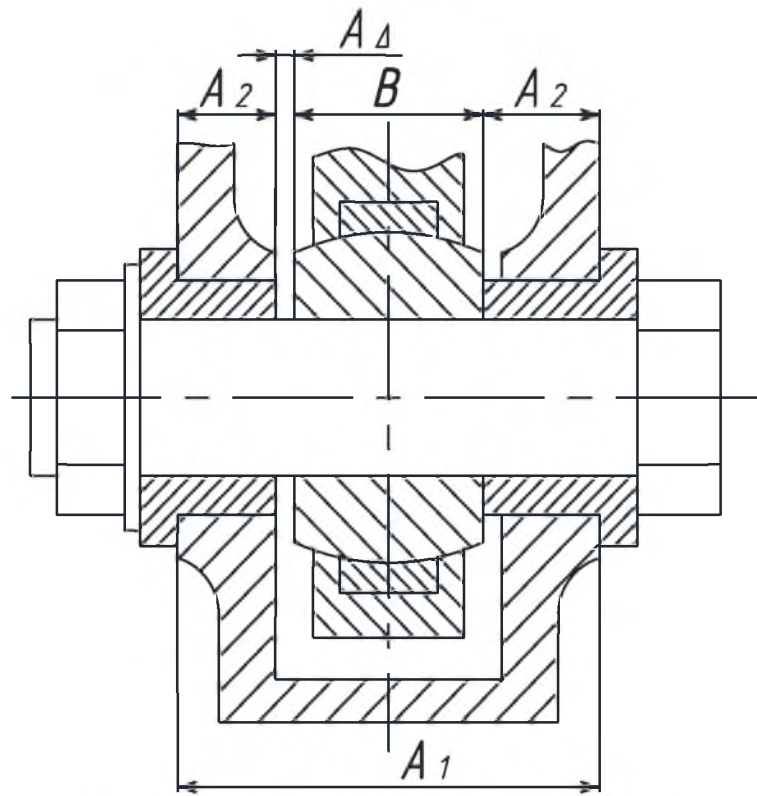


Рисунок 8 – Эскиз узла навески руля высоты

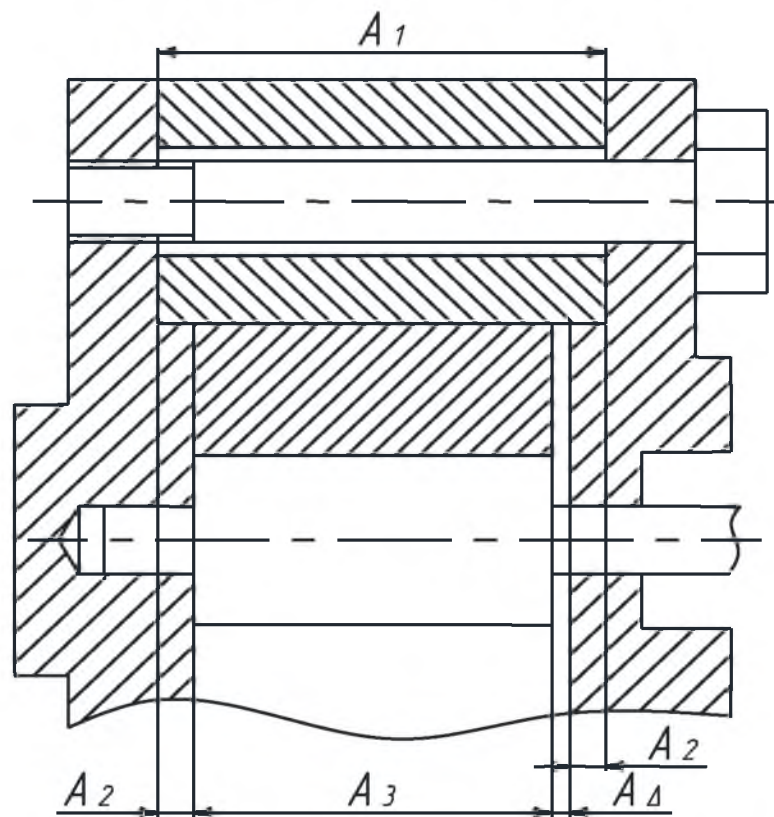


Рисунок 9 – Эскиз узла моментного гидроцилиндра

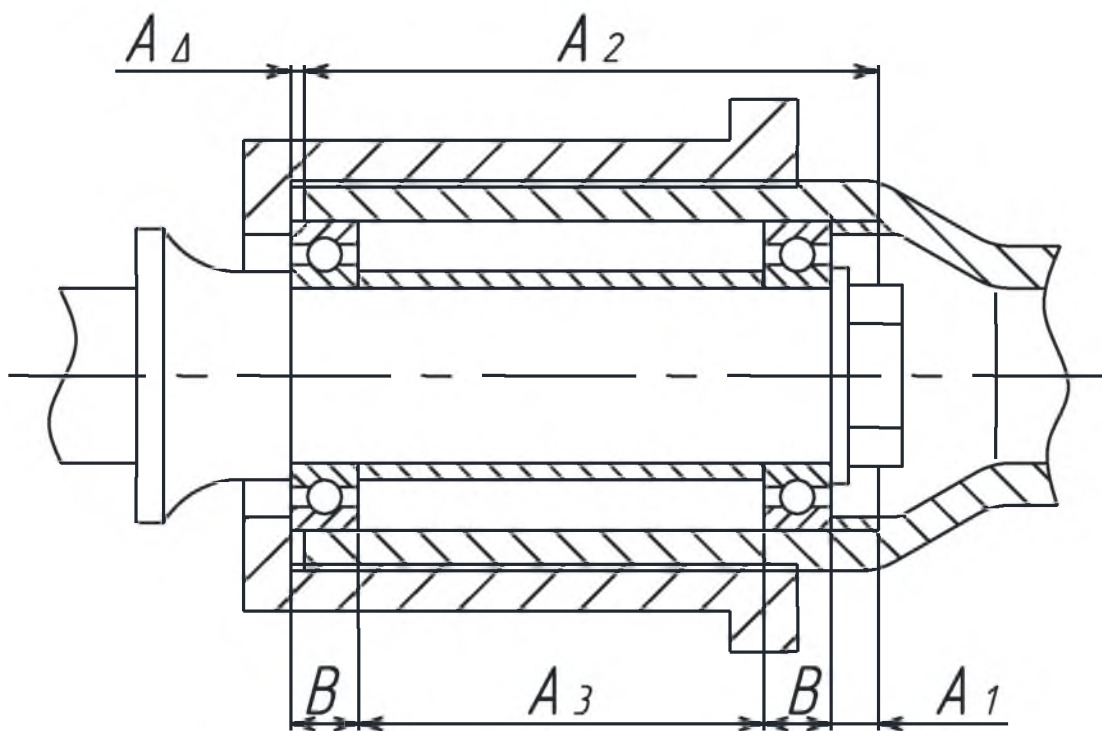


Рисунок 10 – Эскиз узла тяги управления

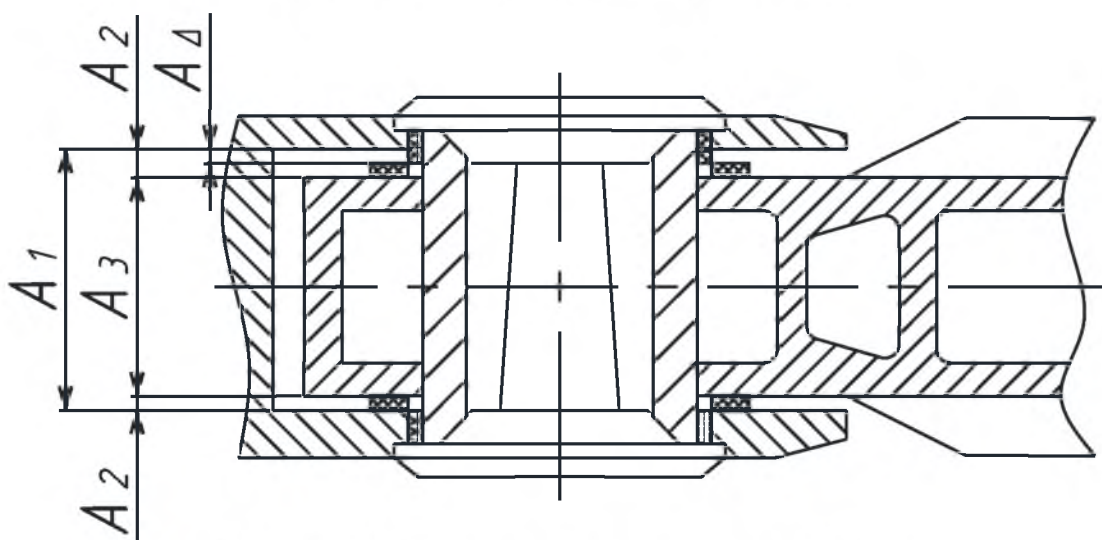


Рисунок 11 – Эскиз узла главного шарнира крыла
измеряемой стреловидности

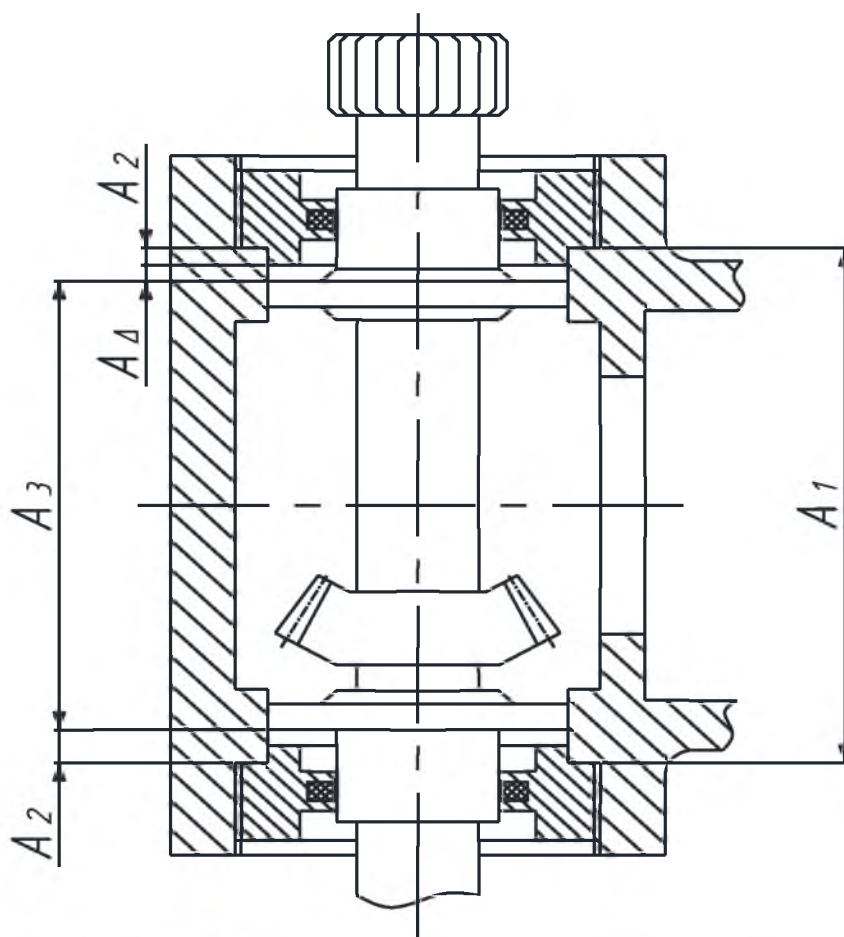


Рисунок 12 – Эскиз узла редуктора винтового подъемника

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : учеб. пособие / В.Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев. — 2-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a40aec22da5b7.51406662.

2. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрстов. - М.: Форум, 2008. - 208 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-193-0// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

3. Грибанов, Д. Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Д. Д. Грибанов. - 1-е изд. - М. : МГТУ «МАМИ», 2009. - 142 с. - Режим доступа: <http://znanium.com>: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1 Основы авиа- и ракетостроения : учебное пособие для вузов / А. С. Чумадин, В. И. Ершов, К. А. Макаров и др. - М.: Инфра-М, 2008. - 992с. - 500-00; 510-00.

2 Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / В.И. Колчков. - М.: Форум:

НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 432 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-784-0, 600 экз.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

3. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 415 с. —// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины (при наличии)

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

2 Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. - Загл. с экрана.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 №003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г., с 17 апреля 2019 г. по 17 апреля 2020 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор №ЕП44 №001/9 на представление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г., с 27 марта 2019 г. по 27 марта 2020 г.

3 Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика». Коллекция «Авиационная и ракетно-космическая техника». Договор № 1502/1 от 15 февраля 2019 г., с 01 марта 2019 г. – 01 февраля 2020 г.

4 Научная электронная библиотека eLIBRARY.: электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: - Договор №ЕП44№004/13 на оказание услуг доступа электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г. с 15 апреля 2019 по 15 апреля 2028 г.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 10 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Ауд. 112 3 корпус	Мультимедийный класс ССФ	Экран, мультимедиа проектор, персональный компьютер
Ауд. 124 3 корпус	Вычислительный центр ССФ	12 персональных компьютеров
Ауд. 136 2 корпус	Технопарк	Программно-аппаратный комплекс размерного контроля. Состав: лазерный трекер API OMNITRAC2 и ПО NRK Spatial Analyzer. Программно-аппаратный комплекс на базе манипулятора Nikon Metrology MCAx Концевые меры длины.

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания по-

мощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

