

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1149758	Научные методы в технологии машиностроения

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Технология машиностроения	Код ОП 1. 15.04.05/33.03
Направление подготовки 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.04.05

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галкин Михаил Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Научные методы в технологии машиностроения

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Научные методы технологии машиностроения» включены две дисциплины: «Размерное моделирование с векторными погрешностями», «Статистические методы в технологических исследованиях», которые формируют совокупность прикладных знаний, умений и навыков, позволяющих выполнять проектные работы по разработке теоретических моделей, для исследования точности и качества выпускаемых изделий и технологических процессов, необходимых для подготовки инженерных кадров соответствующего квалификационного уровня исходя из требований профессиональных стандартов. Дисциплины модуля реализованы в смешанной и традиционной обучающей технологии. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ в системе «Гиперметод», включая методические пособия, задания и тесты. Алгоритм промежуточной аттестации предполагает проведение независимого тестового контроля.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Размерное моделирование с векторными погрешностями	3
2	Статистические методы в технологических исследованиях	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Размерное моделирование с векторными погрешностями</p>	<p>ПК-2 - Способен создавать маршрутно-операционное описание алгоритмов обработки и сборки деталей высокой сложности, выбирать режимы обработки и сборки, рассчитывать технологические размерные связи в процессе обработки и сборки, принимать участие в обосновании технических норм времени</p>	<p>З-4 - Сформулировать технологические факторы, определяющие процесс формирования размерных связей в процессе обработки, способы их рационального получения при изготовлении деталей высокой сложности .</p> <p>У-4 - Анализировать алгоритм формирования размерных связей при выполнении технологического процесса механообработки</p> <p>П-4 - Моделировать процесс образования технологических размеров при разработке операционной технологии в контексте обработки поверхностей деталей высокой сложности</p>
	<p>ПК-6 - Способен производить необходимые точностные расчёты в процессе выполнения технологических операций механообработки для деталей высокой сложности и сборки изделий, анализировать причины брака и участвовать в его устранении в рамках определённой компетенции</p>	<p>З-3 - Объяснить алгоритм проверки достижения точности выполнения конструкторских размеров и технологические факторы, влияющие на точность обработки заготовок при изготовлении деталей высокой сложности</p> <p>У-2 - Анализировать размерные схемы технологических процессов обработки заготовок и выявлять факторы, влияющие на возникновение причин брака при изготовлении деталей высокой сложности.</p> <p>П-2 - Рассчитывать предельные отклонения конструкторских размеров и колебания припусков и устанавливать возможные причины брака в процессе формирования технологических размеров</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности</p>
<p>Статистические методы в технологических исследованиях</p>	<p>ПК-7 - Способен проводить экспериментальные исследования по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и использовать оптимальные режимы обработки для различных материалов с</p>	<p>З-3 - Объяснить особенности исследовательских методик на основе инструментов управления качеством при решении новых технологических задач.</p> <p>У-3 - Выбирать статистические методики для проведения исследований в области технологии обработки в зависимости от поставленной задачи по сокращению расходов топливно-энергетических ресурсов.</p> <p>П-3 - Составлять алгоритмы исследовательских задач при разработке</p>

	целью сокращения расхода сырья, топлива и энергии	структурных элементов технологического процесса на основе статистических методов в виде графиков и диаграмм Д-1 - Демонстрировать аналитические способности
--	---	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Размерное моделирование с векторными
погрешностями

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галкин Михаил Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Галкин Михаил Геннадьевич, Доцент, технологии машиностроения, станки и инструменты

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Постановка задачи при использовании векторного размерного анализа при размерном моделировании обработки основных отверстий.	Постановка задачи для применения векторного анализа. Механизм влияния несоосности на неравномерность припуска. Формирование размерной цепи с несоосностью. Уравнение размерной цепи с несоосностью. Механизм влияния несоосности на размерные связи.
2	Методика формирования размерной схемы и при учёте векторного характера погрешностей при обработке основного отверстия от плоскости.	Нумерация обрабатываемых поверхностей в направлении вертикальной координатной оси. Формирование линейного графа на размерной схеме. Процесс моделирования размерных связей на схеме. Проверка правильности построения размерной схемы.
3	Методика построения графовых моделей и формирование уравнений размерных связей при учёте векторной погрешности в	Методика построения исходного и производного графов. Алгоритм записи канонических уравнений размерных связей. Методика построения совмещённого и частного графов.

	направлении вертикальной координатной оси.	Запись уравнения с использованием частного графа.
4	Методика расчёта уравнений размерных цепей при учёте векторной погрешности при обработке от плоскости.	<p>Последовательность расчёта уравнений.</p> <p>Методика расчёта размера основного отверстия в направлении вертикальной координатной оси.</p> <p>Анализ колебания припуска в основном отверстии.</p> <p>Пути уменьшения колебания припуска в основном отверстии.</p>
5	Определение влияния векторной погрешности при обработке основного отверстия в направлении горизонтальной координатной оси при использовании в качестве черновой базы самоцентрирующего устройства в виде призмы.	<p>Нумерация обрабатываемых поверхностей вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Разработка операционных эскизов вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Создание размерной схемы вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Построение графовых моделей вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Запись уравнений размерных цепей вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Проверка точности конструкторских размеров вдоль горизонтальной оси</p> <p>Оценка величины колебания припуска основного отверстия.</p> <p>Расчёт уравнений размерных цепей вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Выбор конечного значения размера основного отверстия.</p>
6	Определение влияния векторной погрешности при обработке основного отверстия в направлении горизонтальной координатной оси при использовании в качестве черновой базы плоской поверхности в основании детали.	<p>Разработка операционных эскизов вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Создание размерной схемы вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Построение графовых моделей вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Запись уравнений размерных цепей вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Проверка точности конструкторских размеров вдоль горизонтальной оси</p> <p>Оценка величины колебания припуска основного отверстия.</p> <p>Расчёт уравнений размерных цепей вдоль горизонтальной оси.</p> <p>Выбор конечного значения размера основного отверстия.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Размерное моделирование с векторными погрешностями

Электронные ресурсы (издания)

1. Солонин, С. И.; Метод гистограмм : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429710> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Галкин, М. Г., Антимонов, А. М.; Проектирование процесса механической обработки корпусных деталей : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 - Конструкторско- технологическое обеспечение машиностроительных производств.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)

2. ; Проектирование механической обработки деталей типа тел вращения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".; ТНТ, Екатеринбург; 2017 (6 экз.)

3. Солонин, И. С., Солонин, С. И.; Расчет сборочных и технологических размерных цепей; Машиностроение, Москва; 1980 (370 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3422

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Размерное моделирование с векторными погрешностями

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES AutoCAD 2014 Университетская лицензия КОМПАС-3D V14

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Университетская лицензия САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2013</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
2	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>Университетская лицензия КОМПАС-3D V14</p>
3	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>Университетская лицензия КОМПАС-3D V14</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>AutoCAD 2014</p> <p>Программное обеспечение «Компас-3D Проектирование и конструирование в машиностроении. V14» (3 пакета по 50 мест)</p>
6	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Статистические методы в технологических
исследованиях

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Солонин Сергей Иванович	кандидат технических наук, профессор	Профессор	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Общая характеристика статистических методов	Цели дисциплины и ее место в ОП, план изучения, организационные вопросы. Общая характеристика статистических методов. Статистические методы в технологии машиностроения и системах менеджмента качества (ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005).
P2	Инструменты технологических исследований	Общие сведения об инструментах технологических исследований. Процессы, несоответствия и их диагностика. Понятие улучшения качества. Инструментарий улучшения качества: цикл Деминга, операционные определения, семь простых инструментов улучшения качества (контрольные листы, диаграмма причина-следствие, расслоение данных, диаграмма Парето, метод гистограмм, контрольные карты, корреляция), примеры.
P3	Научное исследование	Общее представление о научном исследовании. Теория вопроса. Студенческое исследование и его структура: цели исследования, объект и предмет исследования, актуальность и новизна, практическая значимость. Тактика проведения исследований. Оформление. Примеры.
P4	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Элементы теории вероятностей. Испытание, событие, вероятность и ее определение, случайные величины, их типы и распределения. Математическое ожидание, дисперсия,

	(раздел для самостоятельного освоения)	<p>стандартное отклонение. Модели распределения: биномиальная, Пуассона, нормальная.</p> <p>Элементы математической статистики. Основы выборочной теории. Генеральная совокупность, выборка, виды выборок. Задачи выборочного метода. Выборочные распределения. Выборочные статистики и их вычисление.</p>
P5	Метод гистограмм	<p>Метод гистограмм. Гистограмма. Статистическое толкование понятия качества соответствия, необходимые и достаточные условия обеспечения качества. Поле рассеяния показателя качества. Типовые ситуации и примеры. План применения метода гистограмм: подготовка исходных данных, обработка результатов исследований, анализ полученных данных. О точности размеров деталей и необходимости их статистической оценки.</p> <p>Освоение техники метода гистограмм в ходе практики на основе сквозного примера: построение таблицы выборочного распределения, вычисление выборочных статистик, построение гистограммы и простейший анализ, проверка гипотезы о законе распределения, оценка качества соответствия, визуализация результатов, заключение.</p> <p>Индексы возможностей, их вычисление, визуализация результатов с использованием индексов, заключение. Случаи отклонения закона распределения от нормального. Пример метода гистограмм для случая непригодности процесса.</p>
P6	Статистические гипотезы	<p>Статистические гипотезы. Основные понятия. Виды статистических гипотез. Логика проверки статистических гипотез.</p> <p>Освоение техники проверки статистических гипотез на примерах: гипотеза однородности дисперсий, гипотеза однородности средних, гипотеза случайности выборки.</p>
P7	Метод корреляции	<p>Корреляционные связи. Основные понятия и определения. Выявление корреляционной связи, признаки ее наличия. Числовые характеристики корреляционной связи, основные свойства. Вычисление статистических характеристик корреляционной связи, проверка значимости коэффициента корреляции. Линейная корреляционная модель, ее использование. Понятие о технологической наследственности. Примеры.</p> <p>Освоение техники корреляционного анализа в ходе практики на примере операции азотирования.</p>
P8	Метод контрольных карт	<p>Метод контрольных карт. Общая характеристика метода. Карты для количественного признака и особенности их использования. Контрольные карты размахов и средних,</p>

		<p>исходные данные и их подготовка, рас-чет границ, построение, анализ результатов.</p> <p>Освоение техники работы с контрольными картами в ходе практики на основе сквозного примера: исходные данные и их обработка, расчеты для построения контрольных карт, построение карты размахов и карты средних, анализ результатов, модели для анализа, оценка качества соответствия и качества управления ходом процесса.</p> <p>Контрольные карты индивидуальных значений. Пример. Техника использования карт.</p> <p>Статистическое регулирование хода технологического процесса.</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические методы в технологических исследованиях

Электронные ресурсы (издания)

1. Солонин, С. И.; Метод гистограмм : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429710> (Электронное издание)
2. Солонин, С. И.; Метод контрольных карт : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429711> (Электронное издание)
3. Солонин, С. И.; Математико-статистический анализ точности процессов механической обработки : Учеб. пособие.; УПИ, Свердловск; 1985; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/355> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001.

2. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта.

3. ГОСТ 7.32-2017 «ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ. Структура и правила оформления».

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические методы в технологических исследованиях

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Университетская лицензия КОМПАС-3D V14</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Университетская лицензия КОМПАС-3D V14</p>