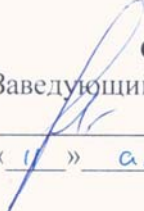


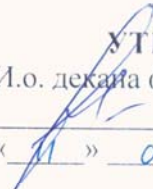
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 19.04.2023 11:36:11  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f03fa1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

  
**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_/ Моргунова Н.И. /  
« 11 » апрель 2022 г.

  
**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. декана факультета  
\_\_\_\_\_/ Моргунова Н.И. /  
« 11 » апрель 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ</b>	<b>ОСНОВЫ</b>
Направление подготовки	<b>19.03.01 Биотехнология</b>	
Направленность (профиль)	<b>Биотехнология</b>	
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>	
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>	
Форма обучения	<b>Очная</b>	

*Разработчик: доцент, Анисимов А.В.*



**Саратов 2022**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков чтения чертежей и выполнения конструкторских документов средствами компьютерной графики с учетом требований ЕСКД, навыков проведения расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при силовых и температурных воздействиях, составления технических заданий на проектирование, модернизацию оборудования и использования их результатов в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология дисциплина «Технические основы проектирования биотехнологического оборудования» относится к вариативной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Физика (раздел "Механика"), Математика (разделы "Дифференциальные уравнения", "Интегральные уравнения").

Дисциплина «Технические основы проектирования биотехнологического оборудования» является базовой для изучения дисциплин: «Инженерное обеспечение биотехнологических процессов», «Компьютерное моделирование биотехнологических производств», «Основы компьютерного проектирования биотехнологических производств», «Автоматизация и системы управления биотехнологическими процессами» и для выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

### Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7

1	ПК-1	Способен осуществлять технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции	ПК-1.1 Применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции	основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и области применения	читать эскизы и рабочие чертежи деталей, сборочных единиц с учетом требований ЕСКД	методиками инженерных расчетов привода технологического оборудования
2	ПК-8	Способен участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	ПК-8.1 Выполняет разработку технологических проектов с использованием знаний в области понятий, концепций, принципов, этапов и методологии разработки современных технологических проектов в биотехнологическом производстве	основные закономерности протекания механических процессов, методы расчета процессов и аппаратов	выполнять инженерные расчеты механического оборудования	терминологией, определениями и положениями и изучаемой дисциплины
3	ПК-9	Готов использовать современные системы автоматизированного проектирования	ПК-9.1 Применяет программы автоматизированного проектирования на основе знаний существующих типовых программах, принципах	элементы инженерной и компьютерной графики	выполнять и читать эскизы и рабочие чертежи деталей сборочных единиц с учетом требований ЕСКД	средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графически



1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
1	<b>Основные правила оформления чертежей по ЕСКД</b> Форматы, масштабы, линии, шрифты.	1	Л	В	2	-	-	-
2	<b>Выполнение технических упражнений и ортогональных проекций в ППП «Компас».</b> ППП «Компас» - знакомство с графическим редактором, построение простейших геометрических фигур, нанесение штриховки. Построение основных видов детали по размерам, простановка размеров. Библиотека «Компас».	1	ЛЗ	В	2	1	ВК	УО
3	<b>Выполнение схемы технологического процесса.</b>	1	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
4	<b>Основные правила оформления чертежей по ЕСКД</b> Нанесение размеров	2	Л	В	2	-	-	-
5	<b>Выполнение технического упражнения «Уплотнение» в ППП «Компас».</b>	2	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
6	<b>Изображения, надписи, обозначения</b> Правила построения изображений. Ортогональные проекции. Разрезы. Сечения.	3	Л	В	2	-	-	-
7	<b>Выполнение эскиза детали 1 сложности с натурального образца.</b>	3	ЛЗ	В	4	1	ТК	УО
8	<b>Соединения деталей.</b> Разъемные и неразъемные соединения. Основные определения. Типы резьбы и их условное обозначение. Изображения и условные обозначения резьбы.	4	Л	В	2	-	-	-
9	<b>Выполнение рабочего чертежа детали.</b> Выполнение чертежа детали ППП «Компас».	4	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
10	<b>Крепежные изделия. Сборочный чертёж. Соединения деталей.</b> Крепежные резьбовые изделия. Соединение болтом.	5	Л	В	2	-	-	-
11	<b>Выполнение рабочего чертежа детали.</b> Оформление чертежа.	5	ЛЗ	В	4	1	ТК	УО
12	<b>Сварные соединения.</b> Условное изображение и обозначение швов сварных соединений. Изображение швов. Условные обозначения швов сварных соединений. Упрощения обозначений швов сварных соединений.	6	Л	В	2	-	-	-

13	<b>Выполнение разъемного соединения</b> (соединение болтом, резьбового соединения деталей).	6	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
14	<b>Конструкторская документация.</b> Основные требования к рабочим чертежам. Эскиз и чертеж детали. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Спецификация - форма и порядок заполнения.	7	Л	В	2	-	-	-
15	<b>Выполнение разъемного соединения</b> (соединение болтом, резьбового соединения деталей).	7	ЛЗ	Т	4	1	ТК	УО
16	<b>Сборочный чертеж изделия.</b> Требования к сборочному чертежу. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Простановка номеров позиций и нанесение размеров. Условности и упрощения на сборочных чертежах. Чтение чертежа общего вида. Детализирование.	8	Л	В	2	-	-	-
17	<b>Выполнение спецификации разъемного соединения</b> (соединение болтом, резьбового соединения деталей).	8	ЛЗ	В	2	1	ТК	УО
18	<b>Шероховатость поверхности.</b> Шероховатость поверхности. Обозначение шероховатости поверхности. Правила нанесения шероховатости поверхностей на чертежах.	9	Л	В	2	-	-	-
19	<b>Выполнение эскиза чертежа детали со сборочного чертежа.</b> Выполнение эскиза детали.	9	ЛЗ	В	4	1	ТК	ЛР
20	<b>Виды и типы схем</b>	10	Л	В	2	-	-	-
21	<b>Выполнение рабочего чертежа детали со сборочного чертежа.</b> Выполнение чертежа детали с помощью ППП «Компас».	10,1 1	ЛЗ	В	4	1	ТК	УО
22	<b>Детализирование.</b> Чтение чертежа. Выполнение эскизов на детали.	11,1 2	ЛЗ	Т	4	1	РК	УО
23	<b>Выполнение сборочного чертежа.</b> Начертить сборочный чертёж по размерам. Оформить сборочный чертёж. Заполнить спецификацию.	13	ЛЗ	В	4	1	ТК	ЛР
24	<b>План цеха.</b> Используя библиотеку «Отрисовка планов зданий и сооружений» выполнить план и разрез цеха в ППП «Компас».	14,1 5	ЛЗ	В	4	1	ТК	ЛР
25	<b>План цеха.</b> Оформить чертёж.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР

26	<b>Выполнение 3 D изображения детали.</b> Выполнение 3 D изображения детали в ППП «Компас».	16	ЛЗ	В	4	2	ТК	ЛР
27	<b>Выполнение 3 D изображения детали.</b> Выполнение рабочего чертежа детали в ППП «Компас» с 3 D модели. Оформить чертеж.	17,1 8	ЛЗ	В	4	2	ТК	УО Д
28	<b>Выполнение изображения детали.</b> Выполнение рабочего чертежа соединения сваркой используя библиотеку «Сварка» в ППП «Компас».	18,1 9	ЛЗ	В	4	2	ТК	УО
29	<b>Чертежи 3D деталей</b>	20	ЛЗ	Т	2	5,9	РК	ТР УО
30	Выходной контроль				0,1	-	ВыхК	З
<b>Итого:</b>					80,1	27,9		
3 семестр								
31.	<b>Силы. Система сил.</b> Понятия и определения. Аксиомы статистики. Связи и их реакции. Плоская система сходящихся сил. Проекция силы на ось. Момент силы.	1	Л	В	2	-	-	-
32.	<b>Равновесие сходящейся системы сил.</b> Условие равновесия	1	ЛЗ	Т	2	-	ВК	УО Тс
33.	<b>Равновесие сходящейся системы сил.</b> Силовой многоугольник.	2	ЛЗ	Т	2	-	-	УО
34.	<b>Плоская система сил.</b> Условия равновесия. Пара сил. Система параллельных сил. Трение.	3	Л	В	2	-	-	-
35.	<b>Определение реакций связей.</b>	3	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
36.	<b>Определение реакций связей.</b>	4	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
37.	<b>Способы задания движения.</b> Векторный и естественный способы задания движения. Движение материальных тел.	5	Л	В	2	-	-	-
38.	<b>Расчет траектории движения точки.</b> Теоретический расчет.	5	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
39.	<b>Расчет траектории движения точки.</b> Построение траектории.	6	ЛЗ	Т	2	-	ТК	РГР
40.	<b>Скорости. Сложное движение.</b> Теорема о проекциях скоростей. Мгновенный центр скоростей. Сложное движение.	7	Л	В	2	-	-	-
41.	<b>Расчет механизма на определение его скоростей и ускорений</b>	7	ЛЗ	Т	2	-	ТК	РГР
42.	<b>Статика, кинематика, динамика.</b>	8	ЛЗ	Т	2	8	РК	УО
43.	<b>Аксиомы динамики. Кинетическая энергия.</b> Аксиомы динамики.	9	Л	В	2	-	-	-

	Одномерное движение. Колебания. Кинетическая энергия.							
44.	<b>Расчет стержня на растяжение-сжатие.</b> Расчет.	9	ЛЗ	Т	2	-	ТК	РГР
45.	<b>Расчет стержня на растяжение-сжатие.</b> Построение эпюр.	10	ЛЗ	Т	2	-	ТК	РГР
46.	<b>Работа и мощность.</b> Работа. Принцип Д Аламбера. Количество и момент количества движения. Принцип возможных перемещений.	11	Л	В	2	-	-	-
47.	<b>Расчет вала при кручении.</b> Расчет.	11	ЛЗ	Т	2	-	ТК	РГР
48.	<b>Расчет вала при кручении.</b> Построение эпюр.	12	ЛЗ	Т	2	-	ТК	РГР
49.	<b>Основные понятия прочности.</b> Гипотезы и допущения. Виды деформаций. Метод сечений.	13	Л	В	2	-	-	-
50.	<b>Расчет балки на изгиб.</b> Расчет балки.	13	ЛЗ	Т	2	-	ТК	РГР
51.	<b>Расчет балки на изгиб.</b> Построение эпюр.	14	ЛЗ	Т	2	-	ТК	РГР
52.	<b>Растяжение и сжатие.</b> Деформации. Закон Гука. Диаграмма растяжения.	15	Л	В	2	-	-	-
53.	<b>Расчет вала на изгиб с кручением.</b> Расчет на изгиб.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	РГР
54.	<b>Расчет вала на изгиб с кручением.</b> Расчет на кручение. Подбор диаметра вала.	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	РГР
55.	<b>Сдвиг. Кручение. Изгиб.</b> Чистый сдвиг. Расчет на сдвиг. Напряжения и деформации. Расчет на жесткость и прочность	17	Л	Б	2	-	-	-
56.	<b>Расчет на прочность.</b>	17	ЛЗ	Т	2	7,9	РК ТР	УО
57.	Выходной контроль				0,1	-	ВыхК	3
<b>Итого:</b>					52,1	19,9		
4 семестр								
58.	<b>Сложное сопротивление.</b> Косой изгиб. Теории прочности.	1	Л	В	2	-	-	-
59.	<b>Элементы кинематических цепей и деталей машин и их графическое изображение на схемах.</b> Изучение подшипников.	1	ЛЗ	Т	2	-	ВК	УО
60.	<b>Элементы кинематических цепей и</b>	2	ЛЗ	Т	2	-	-	ЛР



	деталей машин и их графическое изображение на схемах. Изучение соединений.							
61.	<b>Изгиб с растяжением-сжатием и с кручением. Устойчивость сжатых стержней. Усталостное разрушение.</b>	3	Л	В	2	-	-	-
62.	<b>Элементы кинематических цепей и деталей машин и их графическое изображение на схемах.</b> Изучение передач.	3	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР
63.	<b>Элементы кинематических цепей и деталей машин и их графическое изображение на схемах.</b> Графическое изображение на схемах.	4	ЛЗ	Т	2	-	ТК	ЛР
64.	<b>Требования к машинам. Неразъемные соединения.</b> Критерии работоспособности деталей. Неразъемные соединения: сварные, с гарантированным натягом, паяные, клеевые, клепанные.	5	Л	В	2	-	-	-
65.	<b>Геометрия зубчатых колес.</b> Изучение конструкции.	5	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР Д
66.	<b>Геометрия зубчатых колес.</b> Искизирование.	6	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР
67.	<b>Разъемные соединения.</b> Болтовые, шпоночные, шлицевые.	7	Л	В	2	-	-	-
68.	<b>Изучение конструкций редукторов.</b> Цилиндрический редуктор.	7	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
69.	<b>Соединения деталей. Передачи.</b>	8	ЛЗ	Т	2	2	РК	УО
70.	<b>Конструкционные материалы. Термическая обработка.</b> Основные конструкционные материалы, их структура и свойства. Термическая и химико-термическая обработка.	9	Л	В	2	-	-	-
71.	<b>Изучение конструкций редукторов.</b> Конический редуктор.	9	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР
72.	<b>Изучение конструкций редукторов.</b> Червячный редуктор.	10	ЛЗ	Т	2	1	ТК	ЛР
73.	<b>Передачи вращательного движения.</b> Кинематические и силовые соотношения в передаточных механизмах. Цепные и ременные передачи. Фрикционные передачи.	11	Л	В	2	-	-	-
74.	<b>Расчет геометрических параметров и построение цилиндрической передачи.</b> Расчет передачи.	11	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО

75.	<b>Расчет геометрических параметров и построение цилиндрической передачи.</b> Построение передачи.	12	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
76.	<b>Зубчатые передачи.</b> Их назначение и классификация. Классификация зубчатых передач.	13	Л	В	2	-	-	-
77.	<b>Расчет геометрических параметров и построение конической передачи.</b> Расчет передачи.	13	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
78.	<b>Расчет геометрических параметров и построение конической передачи.</b> Построение передачи.	14	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
79.	<b>Зубчатые передачи.</b> Геометрия стандартного эвольвентного зубчатого зацепления. Цилиндрические, конические и червячные передачи.	15	Л	В	2	-	-	-
80.	<b>Расчет геометрических параметров и построение червячной передачи.</b> Расчет передачи.	15	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
81.	<b>Расчет геометрических параметров и построение червячной передачи.</b> Построение передачи.	16	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
82.	<b>Валы, оси, муфты, подшипники, пружины.</b> Валы и оси, их опоры и соединения. Муфты: назначение и классификация.	17	Л	Б	2	-	-	-
83.	<b>Расчет привода.</b>	17	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
84.	<b>Кинематический и силовой расчет привода.</b>	18	ЛЗ	Т	2	2	ТК	РГР
85.	<b>Валы, оси, муфты, подшипники, пружины.</b> Подшипники качения и скольжения. Пружины.	19	Л	В	2	-	-	-
86.	<b>Подшипники. Муфты. Оси и валы</b>	19	ЛЗ	Т	4	2	РК ТР	УО Д
87.	Курсовой проект «Расчет приводов машин»					10		ЗП
88.	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
<b>Итого:</b>					60,2	57,8		
<b>Итого за 3 семестра:</b>					192,4	95,6		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – занятие-визуализация, Б – бинарная лекция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческая работа, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, РГР – расчетно-графическая работа, ЛР – лабораторная работа, Д - доклад, Тс-тестирование З – зачет, Э- экзамен, ЗП – защита курсового проекта.

## **5. Образовательные технологии**

Организация занятий по дисциплине «Технические основы проектирования биотехнологического оборудования» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.01 Биотехнологии предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Все лекционные занятия проводятся в учебной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации (лекция-визуализация). Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Отдельные лекции проводятся в виде бинарных – два преподавателя, либо обучающийся и преподаватель. Данный вид занятий позволяет раскрыть обсуждаемую тему с разных позиций (подходов).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков практических навыков работы с графическим редактором Компас; с натуральными образцами деталей машин и измерительным инструментом.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – занятие-визуализация.

Решение задач позволяет обучиться основным методам расчета конструкций на прочность. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Занятие- визуализация способствует развитию у обучающихся изобретательности, умение воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних расчетно-графических работ, включающих решение задач, выполнение схем, эскизов и рабочих чертежей.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2).

Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Технические аспекты проектирования оборудования для производства продуктов питания. Часть 2 25 экз.	Анисимов А.В.	Саратов, ИЦ «Наука», 2018	все разделы дисциплины
2	Детали машин и конструирование: учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/173024">https://e.lanbook.com/book/173024</a>	Султанов В. А.	СПб.: Лань, 2021	все разделы дисциплины
3	Инженерная графика: учебник <a href="https://e.lanbook.com/book/206642">https://e.lanbook.com/book/206642</a>	Серга Г. В. , Табачук И. И.	СПб.: Лань, 2022	все разделы дисциплины

### б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Техническая механика : учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/156926">https://e.lanbook.com/book/156926</a>	Молотников, В.Я.	СПб.: Лань, 2021	все разделы дисциплины
0	Инженерная графика : учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/213110">https://e.lanbook.com/book/213110</a>	Панасенко В. Е.	СПб.: Лань, 2022	все разделы дисциплины

### в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- <http://www.teormeh.ru> – справочный сайт по разделу «Теоретическая механика»
- <http://www.soprotmat.ru> - справочный сайт по разделу «Сопротивление материалов»

- - <http://www.ngeom.ru/teorgraf12.html> - справочный сайт по разделу «Инженерная графика»
- <http://ngeometriya.narod.ru/teorgraf11.html> - справочный сайт по разделу «Инженерная графика»

**г) периодические издания**

Для освоения дисциплины «Технические основы проектирования биотехнологического оборудования» периодические издания не требуются.

**д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

- Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.
- Электронный справочник конструктора: <https://kompas.ru/kompas-3d/application/machinery/spravochnik-konstruktora/>

**е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

- Персональные компьютеры, мультимедийный проектор
- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	<p>Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b>            Правоиспользование Microsoft Desktop Education All LngLic/SA Pack OLV E 1Y AcdmcEnt. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов</p> <p>Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	Вспомогательное программное обеспечение

2	Все темы дисциплины	<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b>  Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «СолярисТехнолоджис», г. Саратов.  Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	Вспомогательное программное обеспечение
3	Все темы дисциплины	<p>Учебный комплект КОМПАС-3D V15  Лицензиар – ЗАО «Современные технологии» Контракт №88-КС от 10 ноября 2015 года</p>	Обучающая

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью (ауд.№ 206). Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория № 109, оснащенная комплектом обучающих плакатов, натуральными образцами деталей разной сложности (в достаточном количестве), лабораторными

стендами, аппаратно-программными комплексами с установленным программным обеспечением Компас -3D V15.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №124, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технические основы проектирования биотехнологического оборудования» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Технические основы проектирования биотехнологического оборудования».

**10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Технические основы проектирования биотехнологического оборудования»**

Методические указания по изучению дисциплины «Технические основы проектирования биотехнологического оборудования» включают в себя:

1. Краткий курс лекций, представлен в приложении 3.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ, представлены в приложении 4.
3. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ
4. Методические указания по выполнению курсового проекта, представлены в приложении 6.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «ТП и ППЖ»  
«11» апреля 2022 года (протокол № 9)*