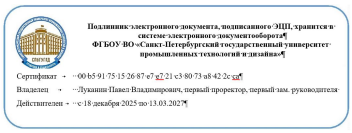
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.07 Основы инженерной деятельности

Учебный план: ФГОС3++b270305-1_27-14.plx

Кафедра: 10 Менеджмента и права

Направление подготовки: (специальность) 27.03.05 Инноватика

Профиль подготовки: (специализация) Инновации в биоэкономике

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	34	17	21	36	3	Экзамен
	РПД	34	17	21	36	3	
Итого	УП	34	17	21	36	3	
	РПД	34	17	21	36	3	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 870

Составитель (и):

Кандидат экономических наук, доцент — Колесников Р.В.

От кафедры составителя: Заведующий кафедрой менеджмента и права — Бескровная В.А.

От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой — Бескровная В.А.

Методический отдел: — Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Формирование у обучающихся системного представления о содержании, этапах и методах инженерной деятельности, способности выявлять и формулировать инженерные задачи, определять исходные данные, требования, ограничения и критерии их решения, анализировать и сравнивать варианты технических средств и технологий, обосновывать технические решения для инновационных проектов с учетом производственных, экономических, экологических факторов и требований безопасности.

1.2 Задачи дисциплины:

- раскрыть содержание инженерной деятельности и ее роль в разработке и реализации инновационных решений;
- изучить основные этапы развития инженерного дела и направления современной инженерной деятельности;
- сформировать представление о видах инженерных задач и результатах инженерного труда;
- изучить состав и последовательность этапов разработки технического решения;
- сформировать навыки выявления и формулирования инженерных проблем;
- изучить принципы определения цели и границ инженерной задачи;
- сформировать умения определять исходные данные, требования и ограничения;
- изучить способы декомпозиции и формализации инженерных задач;
- сформировать представление о технической системе, ее назначении, структуре, элементах и связях;
- изучить виды функций и параметров технических систем;
- сформировать навыки построения функциональных и структурных описаний технических объектов;
- изучить роль естественно-научных и технических знаний в инженерном анализе;
- сформировать умения выполнять основные инженерные расчеты и проверять размерность полученных результатов;
- изучить принципы проведения измерений, наблюдений и испытаний;
- сформировать навыки оценки точности, погрешности и достоверности исходных данных;
- изучить порядок формирования требований к техническому решению;
- сформировать умения определять критерии сравнения технических средств и технологий;
- изучить методы формирования, предварительной проверки и сравнения вариантов решений;
- сформировать навыки оценки технической реализуемости решений;
- изучить требования надежности, ремонтопригодности, безопасности и ресурсной эффективности;
- сформировать умения учитывать экологические последствия применения технических средств и технологий;
- изучить состав технической документации и правила представления инженерных решений;
- сформировать навыки подготовки обоснованных выводов о выборе технического решения;
- сформировать умения применять методы инженерного анализа при разработке инновационных решений в сфере биоэкономики.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук
Знать: основные законы и методы технических наук, этапы инженерной деятельности, принципы анализа и обоснования технических решений.
Уметь: анализировать инженерные задачи, выявлять технические требования и ограничения, применять естественно-научные и технические знания при выборе решений.
Владеть: методами инженерного анализа, навыками формализации технических задач, сравнения вариантов и обоснования инженерных решений.
ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)
Знать: основные этапы инженерной деятельности, виды инженерных задач, технические требования, исходные данные и ограничения при их постановке.
Уметь: выявлять и формулировать инженерные задачи, определять требования, условия и критерии их решения, применять естественно-научные и технические знания при постановке задач.
Владеть: навыками формализации и декомпозиции инженерных задач, методами обоснования исходных условий, требований и ограничений.
ОПК-6: Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
Знать: принципы разработки и выбора технических решений, виды технических средств и технологий, основные критерии их оценки.
Уметь: анализировать технические требования, сравнивать варианты технических средств и технологий, обосновывать их выбор с учетом условий проекта.
Владеть: методами инженерного анализа, навыками выбора и обоснования технических решений в инновационных проектах.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Содержание инженерной деятельности и постановка инженерных задач					
Тема 1. Инженерная деятельность и ее роль в инновационном развитии Краткое содержание: понятие инженерной деятельности; инженерная деятельность как преобразование научных знаний в технические решения; основные этапы развития инженерного дела; место инженерной деятельности в инновационном процессе; различия научной, инженерной, производственной и управленческой деятельности; объект и результат инженерной деятельности; техническое средство, технология и техническая система; виды инженерной деятельности; исследовательская, расчетная, конструкторская, технологическая и эксплуатационная деятельность; этапы разработки технического решения; выявление потребности; постановка задачи; разработка и сравнение вариантов; расчетная и опытная проверка; подготовка технической документации; внедрение, эксплуатация и совершенствование решения; ответственность инженера за технические, экономические, экологические и социальные последствия решений; профессиональная этика инженерной деятельности.	1	4	2	2	О,ДС,З

Тема 2. Выявление и постановка инженерной задачи Краткое содержание: понятие инженерной проблемы; различие проблемы, потребности и инженерной задачи; описание исходной ситуации; выявление недостатка существующего технического решения; определение объекта инженерного анализа; определение границ рассматриваемой системы; формулирование цели инженерной деятельности; виды инженерных задач; расчетные, конструкторские, технологические, исследовательские и эксплуатационные задачи; определение ожидаемого технического результата; выявление заинтересованных подразделений и пользователей; формирование требований к результату; определение исходных данных; выявление недостаточных и противоречивых данных; установление технических, временных, ресурсных и нормативных ограничений; определение критериев решения задачи; проверка однозначности и полноты формулировки; разделение сложной задачи на взаимосвязанные частные задачи.		4	2	3	
Тема 3. Технические системы, их функции и структура Краткое содержание: понятие технической системы; назначение и главная полезная функция системы; входные и выходные потоки; материальные, энергетические и информационные потоки; элементы технической системы; связи между элементами; структура технической системы; подсистема и надсистема; основные и вспомогательные функции; полезные и нежелательные воздействия; параметры состояния технической системы; управляемые и неуправляемые параметры; показатели функционирования; границы технической системы; функциональная схема; структурная схема; последовательная и параллельная связь элементов; описание взаимодействия технической системы с внешней средой; декомпозиция технической системы.		4	2	2	
Раздел 2. Методы инженерного анализа и разработки технических решений					ДЗ,РГР,К

Тема 4. Исходные данные, требования, ограничения и критерии решения Краткое содержание: состав исходных данных инженерной задачи; источники исходных данных; нормативные и справочные данные; экспериментальные и расчетные данные; проверка полноты и достоверности исходных сведений; технические требования; функциональные требования; требования к производительности; требования к качеству результата; требования к надежности и безопасности; требования к условиям эксплуатации; ресурсные и стоимостные ограничения; пространственные и временные ограничения; нормативные и экологические ограничения; обязательные и желательные требования; количественные и качественные требования; критерии допустимости решения; критерии сравнения вариантов; устранение противоречий между требованиями; подготовка перечня требований к техническому решению.		4	2	3	
Тема 5. Расчеты, измерения и испытания в инженерной деятельности Краткое содержание: назначение инженерных расчетов; расчетная схема; переменные и постоянные величины; единицы физических величин; проверка размерности; выбор расчетных зависимостей; исходные допущения; округление результатов; запас по расчетному параметру; проверочный и проектный расчет; понятие измерения; измеряемая величина; прямые и косвенные измерения; точность измерений; абсолютная и относительная погрешность; повторяемость результатов; назначение технических испытаний; программа и условия испытаний; контрольные параметры; сравнение расчетных и опытных результатов; оформление результатов расчетов и испытаний; оценка достоверности инженерного вывода.		4	2	3	

Тема 6. Формирование, сравнение и выбор вариантов технического решения Краткое содержание: понятие варианта технического решения; использование известных технических решений; формирование нескольких вариантов; определение принципа действия; выбор состава и структуры технической системы; предварительный выбор материалов, оборудования и способов обработки; проверка соответствия обязательным требованиям; оценка технической реализуемости; определение преимуществ и недостатков; выбор критериев сравнения; технические критерии; производственные критерии; экономические критерии; экологические критерии; критерии надежности и безопасности; качественное и количественное сравнение; установление значимости критериев; сводная оценка вариантов; проверка устойчивости выбора; обоснование предпочтительного технического решения; выявление условий, при которых выбор может измениться.		4	2	3	
Раздел 3. Обоснование технических решений в инновационных проектах					
Тема 7. Надежность, безопасность, ресурсная эффективность и экологические ограничения Краткое содержание: понятие надежности технической системы; безотказность; долговечность; ремонтопригодность; сохраняемость; отказ и неисправность; причины отказов; резервирование и запас по параметрам; техническое обслуживание; требования безопасности; опасные и вредные факторы; защита человека и оборудования; предотвращение ошибочных действий; аварийные режимы; энергоэффективность технического решения; материалоемкость и водоемкость; образование отходов и выбросов; воздействие на окружающую среду; учет экологических последствий на этапах изготовления, эксплуатации и прекращения использования; сравнение решений по надежности, безопасности и ресурсной эффективности; документирование ограничений и мер предупреждения риска.		4	2	2	Т,П

Тема 8. Инженерное обоснование решения для инновационного проекта в сфере биоэкономики Краткое содержание: особенности инженерных задач в сфере биоэкономики; биологическое сырье как объект инженерного анализа; изменчивость состава и свойств сырья; сезонность и условия хранения биоресурсов; определение проблемы инновационного проекта; формулирование инженерной задачи; определение технического результата; построение функциональной и структурной схемы; формирование требований к техническому решению; определение исходных данных и ограничений; выбор технологических операций; выбор технических средств; расчет производительности; расчет потребности в энергии, воде и материалах; определение контрольных параметров; формирование вариантов решения; сравнение вариантов по техническим, производственным, экономическим и экологическим критериям; оценка надежности и безопасности; учет образования побочных продуктов и отходов; обоснование предпочтительного варианта; подготовка описания технического решения; формулирование выводов и рекомендаций.		6	3	3	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	21	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5		54,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

5.1 Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в нормативную шкалу оценивания

Общая сумма баллов	Нормативная шкала оценивания	
	дифференцированная	простая
91-100	отлично	зачтено
71-90	хорошо	
51-70	удовлетворительно	
0-50	неудовлетворительно	не зачтено

5.2 Распределение баллов по видам учебной работы и условия начисления баллов

1 семестр. Экзамен.

Виды учебной работы и условия начисления по ним баллов	Максимальное количество баллов
Прохождение текущего контроля успеваемости	-
Групповой или индивидуальный опрос	5
Анализ деловых ситуаций	5
Решение задач	5
Домашнее задание	5
Расчетно-графическая работа	5

Контрольная работа	5
Тестирование	5
Проект	5
Прохождение промежуточной аттестации	**-**
Письменная работа	25
Устное собеседование	25
Выполнение учебного графика	**-**
Посещение лекционных занятий	5
Посещение практических занятий	5
ИТОГО	**100**

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-1	Точность применения положений естественных и технических наук при анализе инженерной ситуации. Правильность определения физических величин, параметров и зависимостей. Способность устанавливать причинно-следственные связи между состоянием технической системы и результатами ее функционирования. Обоснованность расчетов, допущений и инженерных выводов. Владение методами формализации, сравнения и инженерного анализа.
ОПК-2	Полнота выявления исходной проблемы и условий ее возникновения. Однозначность формулировки инженерной задачи. Корректность определения исходных данных, требований, ограничений и критериев. Последовательность декомпозиции сложной задачи. Способность обосновывать состав необходимых данных и условия получения приемлемого решения.
ОПК-6	Обоснованность формирования и сравнения вариантов технических средств и технологий. Соответствие выбранного решения установленным требованиям. Полнота учета производственных, экономических, нормативных и экологических факторов. Правильность оценки надежности, безопасности и ресурсной эффективности. Убедительность технического обоснования решения для инновационного проекта.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Содержание обоих вопросов раскрыто полно и последовательно. Понятия используются правильно. Обучающийся устанавливает связи между требованиями, техническими параметрами, ограничениями и результатами, приводит обоснованные примеры.	Тестовые и практико-ориентированное задания выполнены полностью. Инженерная задача сформулирована правильно. Исходные данные, требования и ограничения определены в полном объеме. Расчеты выполнены без существенных ошибок. Варианты сопоставлены по обоснованным критериям. Вывод соответствует полученным результатам.
4 (хорошо)	Вопросы раскрыты в основном правильно. Допущены отдельные неточности. Обучающийся понимает последовательность постановки и решения инженерной задачи, способен объяснить выбор технического решения.	Основное содержание заданий раскрыто правильно. Допущены отдельные неточности в расчетах, формулировках или сравнении вариантов, не изменяющие итогового технического решения.
3 (удовлетворительно)	Представлено общее понимание материала. Отдельные этапы инженерной деятельности, критерии или ограничения раскрыты неполно. Применение понятий к практическим ситуациям вызывает затруднения.	Продемонстрировано понимание основных этапов инженерного анализа. Допущены существенные ошибки или неполнота при определении требований, выполнении расчетов или сравнении вариантов. Общий порядок решения сохранен.
2 (неудовлетворительно)	Содержание вопросов не раскрыто. Основные инженерные понятия используются неверно. Последовательность постановки и	Инженерная задача сформулирована неверно или не сформулирована. Исходные данные и ограничения не определены. Расчеты содержат принципиальные ошибки.

	решения задачи не представлена. Обоснованные выводы отсутствуют.	Выбранное решение не обосновано или не соответствует условиям задания.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Понятие и содержание инженерной деятельности.
2	Роль инженерной деятельности в инновационном развитии.
3	Основные этапы развития инженерного дела.
4	Научная и инженерная деятельность.
5	Инженерная и производственная деятельность.
6	Виды инженерной деятельности.
7	Результаты инженерной деятельности.
8	Этапы разработки технического решения.
9	Профессиональная ответственность инженера.
10	Этика инженерной деятельности.
11	Понятие инженерной проблемы.
12	Потребность, проблема и инженерная задача.
13	Виды инженерных задач.
14	Расчетные инженерные задачи.
15	Конструкторские инженерные задачи.
16	Технологические инженерные задачи.
17	Исследовательские инженерные задачи.
18	Эксплуатационные инженерные задачи.
19	Порядок выявления инженерной задачи.
20	Требования к формулировке инженерной задачи.
21	Цель и технический результат решения задачи.
22	Исходные данные инженерной задачи.
23	Требования к исходным данным.
24	Технические требования к решению.
25	Функциональные требования.
26	Ограничения инженерной задачи.
27	Критерии допустимости технического решения.
28	Критерии сравнения вариантов.
29	Декомпозиция инженерной задачи.
30	Формализация инженерной задачи.
31	Понятие технической системы.
32	Назначение и функции технической системы.
33	Структура технической системы.
34	Элементы и связи технической системы.
35	Входные и выходные потоки.
36	Параметры состояния технической системы.
37	Функциональная схема технической системы.
38	Структурная схема технической системы.
39	Назначение инженерных расчетов.
40	Расчетная схема и исходные допущения.
41	Единицы физических величин и проверка размерности.
42	Проектные и проверочные расчеты.
43	Измерения в инженерной деятельности.
44	Точность и погрешность измерений.
45	Назначение и виды технических испытаний.
46	Формирование вариантов технического решения.
47	Методы сравнения вариантов технического решения.

48	Надежность технических систем.
49	Безопасность технических решений.
50	Экологическое обоснование выбора технических средств и технологий.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Типовые тестовые задания представлены в виде Приложения к РПД.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1. Постановка инженерной задачи

На участке подачи измельченного растительного сырья периодически происходит зависание материала в загрузочном устройстве. Это вызывает остановку линии, ручную очистку оборудования и неравномерную подачу сырья на следующую операцию.

Необходимо:
определить объект инженерного анализа;
сформулировать исходную проблему;
определить главную функцию загрузочного устройства;
выявить возможные причины зависания сырья;
определить исходные данные, необходимые для анализа;
сформулировать технические требования к решению;
установить ограничения;
определить критерии оценки решения;
разделить общую задачу на частные задачи;
подготовить итоговую формулировку инженерной задачи.

Задание 2. Функциональный и структурный анализ технической системы

Рассматривается установка для сушки растительного сырья, включающая загрузочное устройство, сушильную камеру, нагреватель, устройство перемещения сырья, вентилятор, средства измерения температуры и устройство выгрузки.

Необходимо:
определить назначение установки;
сформулировать главную полезную функцию;
определить входные и выходные потоки;
выделить основные элементы;
установить связи между элементами;
определить основные и вспомогательные функции;
выявить управляемые параметры;
определить возможные нежелательные воздействия;
построить функциональную схему;
построить структурную схему;
сформулировать вывод о достаточности состава элементов.

Задание 3. Формирование требований к техническому решению

Организация планирует разработать устройство для отделения посторонних включений из потока органических отходов производительностью не менее 1,5 тонны в час.

Необходимо:
сформулировать назначение устройства;
определить требования к производительности;
установить требования к качеству отделения включений;
определить допустимые свойства поступающего сырья;
установить требования к энергопотреблению;
определить требования к надежности и безопасности;
установить ограничения по габаритам и условиям размещения;
определить экологические ограничения;
разделить требования на обязательные и желательные;
сформировать таблицу требований и критериев приемки.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная	+	Компьютерное тестирование		Иная	

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Особенности проведения промежуточной аттестации:

- промежуточная аттестация проводится в форме экзамена;
- экзамен включает письменную работу и устное собеседование;
- письменная работа выполняется одновременно всеми обучающимися;
- продолжительность письменной работы составляет 60 минут;
- письменная работа включает 15 тестовых заданий и одно практико-ориентированное задание;
- после проверки письменной работы обучающийся допускается к устному собеседованию при выполнении установленных минимальных требований;
- для устного собеседования обучающийся получает два контрольных вопроса;
- время подготовки к устному ответу составляет до 15 минут;
- продолжительность устного ответа и дополнительных вопросов составляет до 15 минут;
- общая продолжительность экзамена для одного обучающегося составляет не более 90 минут;
- использование учебной литературы, средств связи и заранее подготовленных материалов не допускается;
- допускается использование непрограммируемого калькулятора при выполнении расчетного задания;
- результат промежуточной аттестации определяется по совокупности результатов письменной работы и устного собеседования;
- преподаватель вправе проверить самостоятельность выполнения текущих работ;
- нарушение требований академической добросовестности является основанием для результата «неудовлетворительно»;
- условия проведения аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья адаптируются в соответствии с их индивидуальными потребностями и локальными нормативными актами университета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Казанская, А. Ю., Макареня, Т. А., Налесная, Я. А., Сташ, С. В.	Экономико-правовое обеспечение инженерной деятельности. Экономика	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2021	https://www.iprbookshop.ru/125719.html
Лызь, Н. А., Кибальченко, И. А.	Инженерное образование: цели, модели, методики обучения	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2018	http://www.iprbookshop.ru/87712.html
Заманский, Б. И., Кирдяшов, Ф. Г.	Основы системной инженерии	Москва: Издательский Дом МИСиС	2019	https://www.iprbookshop.ru/117351.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Рыбалка, С. А., Шкатова, Г. И.	Информатика в инженерной деятельности	Томск: Томский политехнический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/84057.html
Ветошкин, А. Г.	Основы инженерной защиты окружающей среды	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.ru/86614.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система Федеральной службы государственной статистики. https://www.fedstat.ru/
2. Базы данных Федеральной службы государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/
3. Федеральный информационный фонд стандартов — https://protect.gost.ru/
4. Каталог национальных и межгосударственных стандартов — https://protect.gost.ru/gost/
5. Государственная информационная система промышленности — https://gisp.gov.ru/
6. Каталог промышленной продукции — https://gisp.gov.ru/goods/
7. Реестр российской промышленной продукции — https://gisp.gov.ru/pp719v2/pub/prod/
8. Каталог промышленных предприятий — https://gisp.gov.ru/company-catalog
9. Федеральная служба по интеллектуальной собственности — https://rospatent.gov.ru/
10. Информационные ресурсы Федеральной службы по интеллектуальной собственности — https://rospatent.gov.ru/ru/sourses
11. Поисковая платформа Федеральной службы по интеллектуальной собственности — https://searchplatform.rospatent.gov.ru/
12. Открытые реестры Федеральной службы по интеллектуальной собственности — https://online.rospatent.gov.ru/open-data/open-registers
13. Официальный интернет-портал правовой информации. https://publication.pravo.gov.ru/
14. Национальная платформа «Открытое образование». https://openedu.ru/
15. Образовательная платформа «Юрайт». https://urait.ru/
16. Электронно-библиотечная система «Знаниум». https://znanium.ru/
17. Цифровой образовательный ресурс «Ай Пи Ар Смарт». https://www.iprbookshop.ru/
18. Национальная электронная библиотека. https://rusneb.ru/

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска

Приложение
рабочей программы дисциплины
Основы инженерной деятельности
наименование дисциплины
по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика
наименование ОП (профиля): Инновации в биоэкономике

6.3.2. Типовые тестовые задания

№ п/п	Формулировки тестовых заданий
	Семестр 1
1	Что является основным результатом инженерной деятельности? a. описание общей научной проблемы без способа ее решения b. техническое решение, обеспечивающее достижение установленного результата c. перечень организационных должностей d. отчет о движении денежных средств
2	С какого этапа начинается разработка обоснованного технического решения? a. с выбора первого доступного оборудования b. с подготовки итоговой документации c. с выявления потребности и постановки инженерной задачи d. с прекращения эксплуатации существующей системы
3	Что представляет собой инженерная задача? a. формализованное описание требуемого технического результата, исходных условий и ограничений b. только наименование технического объекта c. перечень работников подразделения d. описание рынка без технических требований
4	Что относится к исходным данным инженерной задачи? a. только предполагаемая стоимость решения b. только личные предпочтения разработчика c. только окончательный чертеж изделия d. параметры объекта, условия работы и сведения, необходимые для анализа и расчетов
5	Что представляет собой техническое требование? a. необязательное пожелание, не связанное с результатом b. условие или характеристику, которой должно соответствовать техническое решение c. описание организационной структуры предприятия d. перечень уже выполненных работ
6	Что является ограничением инженерной задачи? a. условие, сужающее множество допустимых решений b. любой положительный результат проекта c. наименование используемого метода d. итоговая оценка работы обучающегося
7	Для чего устанавливаются критерии решения? a. для увеличения количества исходных данных b. для исключения расчетной проверки c. для оценки допустимости и сравнения вариантов d. для замены технических требований общими пожеланиями
8	Что представляет собой декомпозиция инженерной задачи? a. объединение всех требований в одно числовое значение b. исключение исходных ограничений c. выбор готового решения без анализа d. разделение сложной задачи на взаимосвязанные частные задачи
9	Что является технической системой? a. только отдельный документ b. совокупность взаимосвязанных элементов, выполняющих установленную функцию c. только источник энергии d. любая группа работников организации
10	Что понимается под главной полезной функцией технической системы? a. действие, для выполнения которого создана система b. любое побочное воздействие элемента c. стоимость приобретения оборудования d. продолжительность подготовки документации

№ п/п	Формулировки тестовых заданий
	Семестр 1
11	Что относится к входному потоку технической системы? a. только выводы итогового отчета b. исключительно готовая продукция c. сырье, энергия или информация, поступающие в систему d. только неиспользуемые отходы
12	Для чего применяется структурная схема? a. для определения рыночной цены продукции b. для учета рабочего времени c. для определения состава потребителей d. для представления элементов системы и связей между ними
13	Что необходимо проверить при выполнении инженерного расчета? a. соответствие размерности результата используемым физическим величинам b. только количество знаков после запятой c. только длину пояснительного текста d. совпадение результата с первоначальным предположением
14	Что характеризует абсолютная погрешность измерения? a. число повторных измерений b. разность между измеренным и принятым за действительное значениями c. продолжительность проведения измерения d. единицу измерения величины
15	Для чего проводят технические испытания? a. для замены всех инженерных расчетов b. только для определения внешнего вида изделия c. для проверки характеристик и соответствия объекта установленным требованиям d. для формирования организационной структуры
16	Какое действие выполняется перед окончательным выбором технического решения? a. исключение всех критериев оценки b. отказ от проверки требований c. немедленное внедрение первого варианта d. сравнение допустимых вариантов по установленным критериям
17	Какой критерий относится к техническим критериям? a. численность административного персонала b. производительность оборудования c. место регистрации организации d. количество совещаний
18	Что характеризует надежность технической системы? a. способность сохранять требуемые функции в установленных условиях и в течение заданного времени b. только стоимость приобретения c. исключительно внешний вид d. число вариантов технического решения
19	Что относится к требованиям безопасности? a. увеличение числа элементов системы b. обязательное повышение стоимости c. сокращение количества исходных данных d. предотвращение недопустимого воздействия на человека, оборудование и окружающую среду
20	Что характеризует ремонтопригодность? a. способность системы изменять назначение b. возможность бесконечной эксплуатации без обслуживания c. приспособленность системы к обнаружению и устранению неисправностей d. соответствие внешнего вида предпочтениям пользователя
21	Какое решение является более ресурсно эффективным? a. решение с наибольшим числом элементов b. решение, обеспечивающее требуемый результат при меньшем расходе материалов и энергии c. решение с наибольшей продолжительностью обработки d. решение без учета потерь сырья
22	Что необходимо учитывать при экологическом обосновании технического решения? a. потребление ресурсов, образование отходов, выбросов и иные воздействия на окружающую среду b. только наименование оборудования c. только число разработчиков d. исключительно продолжительность подготовки отчета

№ п/п	Формулировки тестовых заданий
	Семестр 1
23	Что является обязательным элементом обоснования выбора технического решения? a. утверждение о преимуществах без расчетов b. только графическое изображение объекта c. только перечень рассмотренных вариантов d. подтверждение соответствия выбранного варианта требованиям и критериям
24	Какое решение следует признать предпочтительным? a. вариант с наибольшей стоимостью независимо от результата b. вариант с наибольшим числом технических элементов c. допустимый вариант, имеющий наилучшее обоснованное сочетание значимых показателей d. первый рассмотренный вариант
25	Какова роль инженерного анализа в инновационном проекте? a. исключение необходимости сравнивать варианты b. формирование и обоснование технического решения на основе требований, расчетов и ограничений c. замена технических требований общим описанием идеи d. определение только организационного состава участников

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)</th></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр 1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Кейс: сформулировать инженерную задачу
На участке подачи измельченного растительного сырья периодически происходит зависание материала в загрузочном устройстве. Определить объект анализа, сформулировать проблему и главную функцию устройства, выявить возможные причины, определить исходные данные, требования, ограничения и критерии, выполнить декомпозицию и подготовить итоговую формулировку инженерной задачи.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Задача: выполнить функциональный и структурный анализ технической системы
Рассматривается установка для сушки растительного сырья, включающая загрузочное устройство, сушильную камеру, нагреватель, устройство перемещения сырья, вентилятор, средства измерения температуры и устройство выгрузки. Определить назначение, главную полезную функцию, входные и выходные потоки, элементы, связи, основные и вспомогательные функции, управляемые параметры и нежелательные воздействия. Построить функциональную и структурную схемы.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Кейс: сформировать требования к техническому решению
Организация планирует разработать устройство для отделения посторонних включений из потока органических отходов производительностью не менее 1,5 тонны в час. Сформулировать назначение, требования к производительности, качеству отделения, свойствам сырья, энергопотреблению, надежности, безопасности, габаритам и условиям размещения. Разделить требования на обязательные и желательные и определить критерии приемки.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Задача: рассчитать производительность технологической линии
Определить операцию, ограничивающую производительность линии, рассчитать фактическую часовую и сменную производительность с учетом коэффициента использования рабочего времени, сравнить ее с требуемой производительностью, определить необходимую производительность ограничивающей операции и предложить способы повышения пропускной способности.
<table>
<tr><th>Операция</th><th>Номинальная производительность, тонн в час</th></tr>
<tr><td>Прием и подача сырья</td><td>2,4</td></tr>
<tr><td>Измельчение</td><td>1,8</td></tr>
<tr><td>Разделение материала</td><td>2,1</td></tr>
<tr><td>Продолжительность смены</td><td>8 часов</td></tr>
<tr><td>Коэффициент использования рабочего времени</td><td>0,85</td></tr>
<tr><td>Требуемая суточная производительность</td><td>15 тонн</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Задача: провести многокритериальное сравнение оборудования
Проверить сумму коэффициентов значимости, рассчитать сводную оценку каждого варианта, расположить варианты по убыванию оценки, определить преимущества и недостатки, проверить соответствие обязательным требованиям, выбрать предпочтительное оборудование и определить, изменение значимости каких критериев может повлиять на выбор.
<table>
<tr><th>Критерий</th><th>Значимость</th><th>Вариант А</th><th>Вариант Б</th><th>Вариант В</th></tr>
<tr><td>Производительность</td><td>0,30</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Энергопотребление</td><td>0,25</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Стоимость приобретения</td><td>0,20</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Безопасность</td><td>0,15</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Удобство технического обслуживания</td><td>0,10</td><td>4</td><td>3</td><td>5</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)</th></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр 1</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Задача: рассчитать энергопотребление технических средств
Рассчитать среднюю используемую мощность, суточное и годовое энергопотребление каждого варианта, определить годовую экономию энергии при выборе менее энергоемкого решения, установить дополнительные сведения для окончательного выбора и сформулировать вывод с учетом надежности, стоимости, обслуживания и экологического эффекта.
<table>
<tr><th>Показатель</th><th>Вариант А</th><th>Вариант Б</th></tr>
<tr><td>Номинальная мощность, кВт</td><td>15</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Средний коэффициент загрузки</td><td>0,80</td><td>0,95</td></tr>
<tr><td>Продолжительность работы в сутки, часов</td><td>7</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Количество рабочих дней в год</td><td>250</td><td>250</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>7</td><td>Кейс: проанализировать надежность и безопасность технической системы
На установке измельчения биологического сырья возможны перегрузка электропривода, заклинивание рабочего органа, выброс частиц материала, перегрев подшипников и ошибочное включение при открытом защитном ограждении. Определить причины и последствия, выделить угрозы человеку и оборудованию, предложить средства контроля, защитные устройства, блокировки и порядок технического обслуживания.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Проект: обосновать техническое решение в сфере биоэкономики
Проект предусматривает переработку растительных остатков в сорбционный материал и включает прием сырья, сушку, измельчение, обработку, промывку и повторную сушку. Сформулировать инженерную проблему, цель и технический результат, построить укрупненную структурную схему, определить потоки, исходные данные, требования и ограничения, предложить не менее трех вариантов организации процесса, выбрать технические средства, сравнить варианты и обосновать предпочтительное решение.</td></tr>
</table>